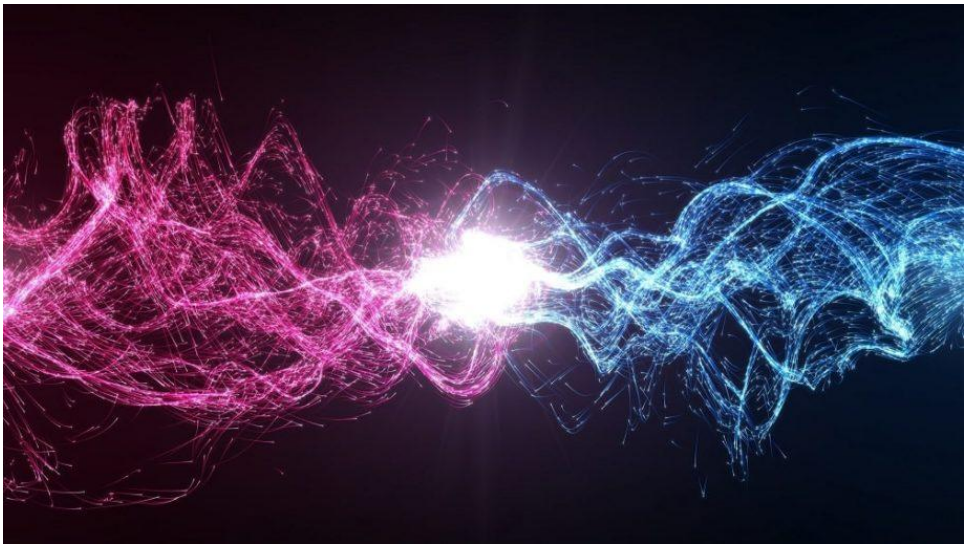
ثورات الفيزياء المعاصرة وآخر المستجدات الفيزيائية

إعداد وترجمة د. جواد بشارة



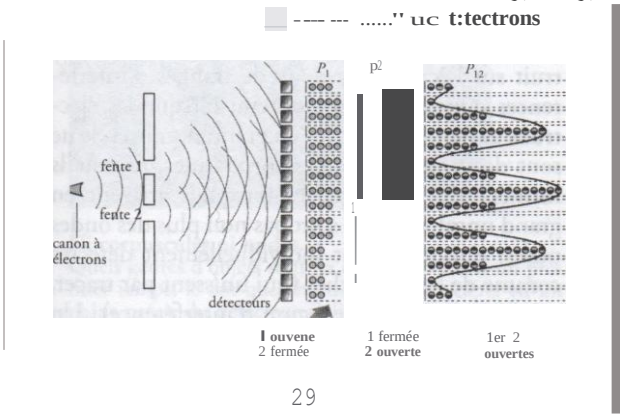
هناك العديد من الثورات التي قادها ألبرت أينشتاين والآخرون ... بعض الثورات بطيئة ولا تراق فيها الدماء. بين عامي 1925 و1935، خضعت الفيزياء لمثل إحدى هذه الثورات، وكانت ثورة سلمية اهتمت بعالم الأفكار وحده: أدرك الفيزيائيون بعد ذلك أن الذرات، هذه الحبيبات الصغيرة من المادة المكتشفة قبل بضع سنوات، لا تمتثل للقوانين الفيزيائية الكلاسيكية. كان علينا ابتكار أشياء جديدة، ونظريات جديدة، وكان علينا التفكير بشكل مختلف في المادة. كان عقداً من الفورة الإبداعية، والجرأة، والعذاب، وعقد خارق من الزمن، يكفي لعدد صغير منهم، وكلهم شباب آنذاك، لتأسيس واحدة من أجمل التركيبات الفكرية في كل العصور ألا وهي: فيزياء الكموم، تلك الخاصة باللامتناهي في الصغر، والتي لا تزال الفيزياء الحالية مبنية عليها .يشترك هؤلاء الرجال، الأصليون، والمثابرون، والمحبوبون، وأحيانًا المثيرون للشفقة، في أن يكونوا عباقرة، كلٌ على طريقته. كانوا منتشرين في جميع أنحاء أوروبا، في كامبريدج، وكوبنهاغن، وغوتنغن، وفيينا، وزيورخ أو روما، وكانوا يعرفون بعضهم البعض جيدًا، ويجتمعون بانتظام، ويكتبون لبعضهم البعض كثيرًا. تداولوا أعمالهم بين بعضهم البعض، مما أثار إعجاب البعض، وانتقاد البعض الآخر، حتى شكلوا صرحًا رسميًا متماسكًا .لقد قرأ هؤلاء الرجال أيضًا الفلاسفة العظماء، وذهبوا إلى حد استخلاص جزء من إلهامهم من أعمالهم. بسبب نوع من الحمى الجماعية، فكروا وعملوا بضراوة، ولكن بدون وسيلة تقنية متقدمة، لأنهم كانوا باليد أو بواسطة المسطرة يقومون بإجراء حساباتهم، وبواسطة الحروف أو البطاقات البريدية التي يتبادلونها فيما بينهم، في القطارات سافروا عبر أوروبا، وفي القوارب عبروا المحيط .ويرغب هذا المقال في الإشادة ببعض هؤلاء الرجال المميزين: جورج غامو، وألبرت أينشتاين، وبول ديراك، وإيتوري ماجورانا، وولفغانغ باولي، وبول إهرنفست وإروين شرودنغر .خلال العشرينيات من القرن الماضي، خضعت الفيزياء لمثل هذه الثورة، وهي ثورة سلمية اهتمت بعالم الأفكار وحده: أدرك الفيزيائيون بعد ذلك أن الذرات، تلك الحبيبات الصغيرة من المادة التي اكتُشفت قبل بضع سنوات، ليست كذلك. أشياء عادية. سلوكها لا يطيع قوانين الفيزياء المعتادة، كان من الضروري الكشف عن قوانين جديدة. أجبر هذا المسعى العلماء على

التخلي، في بعض الأحيان في حالة من الألم، وغالبًا في حالة سكر، عن بعض المبادئ الأكثر عمقًا في الفيزياء الكلاسيكية. ثم تم تحدي العقائد اللامعة لأول مرة. في غضون بضع سنوات، أصبح العالم غير معروف. وفيزياء الذرة قلب رأساً على عقب، إذن ماذا يوجد بين النواة والإلكترونات؟ لا شيء سوى الفراغ، لا شيء سوى الفضاء. ولكن إذا كان هناك فراغ داخل الذرة نفسها، فذلك لأن الذرة ليست ممتلئة، على عكس تصور القدماء .ثانيًا، تحطيم مسلمة تقول إن الذرات ليست غير قابلة للتجزئة ولا يمكن تحفيزها. فيمكنك تقطيعها إلى أجزاء، بالمعنى الحقيقي للكلمة. على سبيل المثال، عن طريق تسخينها أو إشعالها، يمكننا تمزيق إلكترون واحد أو أكثر. في نهاية هذا التقشير المحيطي، تصبح الذرات "الأيونات"، ناقلات شحنة كهربائية .أخيرًا، أثبت عمل هنري بيكريل وماري كوري، الذي تم تنفيذه في نهاية القرن التاسع عشر، أنه إذا كانت معظم الذرات الموجودة على الأرض غير متماسكة على هذا النحو (تُركت لنفسها، فستحتفظ دائمًا بمظهرها)، والبعض الآخر ليس كذلك. هذه هي الذرات "المشعة": يأتي اليوم الذي تتحول فيه إلى ذرات أخرى، تنبعث منها أنواع مختلفة من الإشعاع. ثم يغيرون شخصيتهم النووية وبدلتهم الكيميائية. وتحقيق عمليات الانفلاق النووي والاندماج النوو. لفهم كل هذه الظواهر ودمجها في نظرية متماسكة، كان من الضروري وجود فيزياء ثورية: فيزياء الكموم. تم اختراع مفاهيم جديدة جذريًا قادت الفيزيائيين إلى التفكير بشكل مختلف في المادة. كانت مرحلة بحث دؤوب وفوق كل شيء العمل المكثف كافياً لعدد صغير منهم، جميعهم من الشباب الغربيين ومن بينهم روس، لتأسيس واحدة من أجمل الهياكل الفكرية في كل العصور. واجه هؤلاء الرجال الأصليون، المصممون، المهاجمون، مشاكل جديدة تمامًا، وحلوا ما يحق لنا أن نطلق عليه الألغاز الحقيقية. كان العامل المشترك بينهم أنهم كانوا، كل على طريقته، عباقرة، قد تغازلوا بجائزة نوبل أو حصلوا عليها، ولا سيما أنهم ساهموا في جعل سنوات 1925-1935 العقد الإعجازي للفيزياء .كانوا منتشرين في جميع أنحاء أوروبا، كانوا يلتقون بانتظام، لا سيما في بروكسل، في مؤتمرات سولفاي التي يمولها وينظمها رجل صناعي بلجيكي حقق ثروة في الصناعة، غالبًا ما كتبوا لبعضهم البعض، وشكلوا مجموعة صغيرة شبكة فعالة بشكل رهيب. حتى شكلوا صرحًا رسميًا متماسكًا. ولكن لكي يصبح هذا الصرح النظري عمليًا، فقد تطلب أيضًا عملًا في التفسير، كان لديهم أسوأ الصعوبات التي يتعين عليهم القيام بها. نشأت أسئلة جديدة: كيف نفهم الشكلية؟ ما هي قواعد استخدام هذه المفاهيم؟ ما هي الحالة التي يجب منحها بالصدفة والتي تتدخل في تحديد النتائج؟ ما أنواع الخطاب عن الواقع التي تسمح بها فيزياء الكموم؟ يظل هذا الاضطراب الفكري حاضرًا في كل مكان في تاريخ الفيزياء، ولا شك أنه سيظل كذلك، لذا فإن الكثير من أساليب العمل وبعض الأسئلة تنتمي إلى هذه الفترة. كان الآباء المؤسسون لفيزياء الكموم قد قرأوا الفلسفات العظيمة، وذهبوا إلى حد استخلاص جزء من إلهامهم من أعمالهم. لقد اخترنا تكريس المقال للتعريف بالفيزيائيين النظريين المعروفين قليلاً للجمهور، أو لأولئك المعروفين جيدًا. سبعة رجال فريدون، سبعة علماء استثنائيين .كان جورج غامو، وهو زميل مرح من أصل روسي، واحدًا من أعظم المنظرين للفيزياء النووية ونظرية الانفجار العظيم الحالية، ولكنه أيضًا مؤلف مشهور لا مثيل له. ألبرت أينشتاين، نحن نتخيله بسهولة يعمل في تجريد خالص، منعزل، مرتبط حصريًا بإعادة التفكير في أسس الفيزياء ذاتها، لكن هل اخترع النسبية إذا لم يكن مهندسًا في المكتب الفيدرالي للملكية الفكرية لبرن؟ كتب بول ديراك، الفيزيائي البريطاني، المشهور بإيجازه ومحبته بالجمال الرياضياتي، في عام 1928 المعادلة التي سمحت له بالتنبؤ بوجود المادة المضادة. ولد إيتوري ماجورانا في عائلة صقلية مرموقة، واقترح نظرية الجسيمات الأولية التي، بعد سبعين عامًا، لا تزال تثير إعجاب علماء الفيزياء؛ ظهر بشكل غامض في سن الحادية والثلاثين دون العثور على أي أثر له. قام ولفغانغ باولي في فيينا بأعمال تنبؤية وتصور وجود جسيم جديد، وهو النيوترينو، والذي تم إثباته بعد خمسة وعشرين عامًا؛ إلى جانب نشاطه الجامعي، أجرى تحليلًا واستكشف الفيزياء بوسائل أخرى لمدة ثلاثين عامًا، وفسر أحلامه مع كارل جوستاف يونغ. قدم بول إرينفيست، أقرب أصدقاء ألبرت أينشتاين، مساهمات كبيرة في الديناميكا الحرارية وتفوق في خلق روابط بين أعظم علماء الفيزياء، في إثارة الاجتماعات، لكن إحساسه النقدي ومزاجه الكئيب دفعه إلى الانتحار. لم يكن النمساوي إروين شرودنغر الفيلسوف الأكثر تميزاً من الجميع فحسب، بل كان أيضًا عاشقًا عظيمًا، ورجلًا تستهويه النساء اللواتي

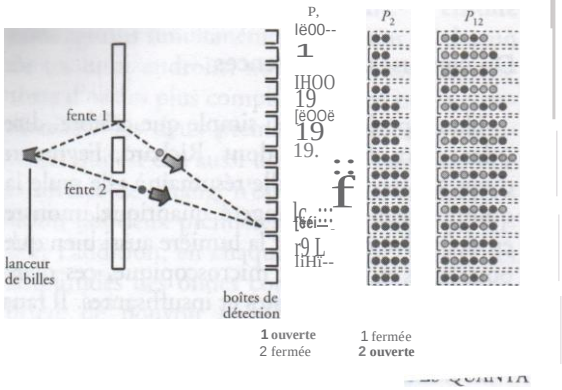
حملن منه، أثناء هروبه في غريسون مع عشيقة شابة، ابتدع المعادلة التي تتحكم في سلوك الإلكترونات داخل الذرات .يستدعي استحضار مثل هؤلاء الرجال لقاء آخرين، أو شخصيات بارزة حافظ الفيزيائيون لدينا على علاقات وثيقة معهم، أو الذين كانوا حاضرين بقوة في لقاءات حاسمة: نيلز بور، فيرنر هايزنبرغ، إنريكو فيرمي، ماكس بورن، لويس دي برولي وأرنولد سومرفيلد، على سبيل المثال لا الحصر .بالطبع سنهتم باكتشافات هؤلاء الفيزيائيين ونظرياتهم، ولكن ليس فقط. بسبب البوصلة الداخلية لهؤلاء الرجال، فإن ميولهم الشخصية أثرت بعمق على مسارهم العلمي. إن أي عملية اختراع تعتمد أيضًا على الخيال، وتقوم على الحدس، وعلى الاستعارات أو المقارنات التي تشكل، بالتوازي مع المفاهيم والتصريحات، مثل "شاعرية" العلم في عملية التطور. يمكن أن يؤدي انحناء المزاج وقوة القناعة والهوس بالسؤال إلى الاكتشاف، بل يؤدي أحيانًا إلى ذلك .ألبرت أينشتاين، ربما لم يلتزم بهذا النهج. في عام 1947 عندما بدأ مع البعض ممانعة لكتابة نوع من السيرة الذاتية، لقد صنع هذا ملاحظة: "الشيء الأساسي في وجود رجل من نوعي يكمن فيما يفكر فيه وكيف يفكر، وليس فيما يفعله أو يعاني منه". كما لو، في أمور العلم، يجب أن تأخذ الذاتية دائمًا مقعدًا خلفيًا. لا نقول لبعضنا البعض، نحن لسنا على الانسجام. لذلك سيكون من الأفضل الفصل بين الفكر والحياة، بقدر ما يكون الأمر واضح وحساس، لأنه سيكون هناك روح هنا وهناك جسد ... لكن "التقسيم الذي ينصب ضده المفكرون من جميع الرتب. لا يوجد شيء مانع لتسرب الماء في فيضانات الحياة "، كما عبرت فرانسواز بالبار بحق .تصبح الثقافة العلمية مرغوبة إذا لم تذكر فقط المبادئ والمعادلات والنتائج ولكنها تسمح لنا بفهم المشاعر الفردية التي أرادتها وفكرتها وخلقتها.

شظايا طاقة هي أصل المادة حسب نظرية فيزيائية جديدة:

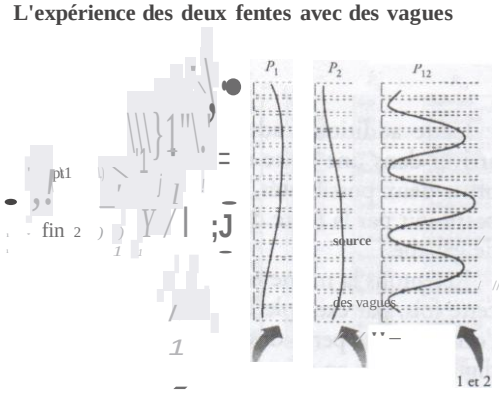
لقرون عديدة، سعى الفيزيائيون لكشف أسرار المادة. من الإغريق القدامى إلى نيوتن إلى أينشتاين وماكسويل، حاول هؤلاء العلماء المشهورون تحديد أهم المكونات الأساسية للمادة من حولنا. في ميكانيكا الكموم، قدمت نظرية ازدواجية الموجة والجسيم بعض الإجابات على هذا السؤال. مع ظهور نظرية المجال الكمومي، والنموذج القياسي أو المعياري، ونظرية الأوتار الفائقة، تم اقتراح العديد من العناصر الأساسية. ومؤخراً، اقترح اثنان من علماء الفيزياء النظرية فرضية أخرى تقول: يمكن أن تتكون المادة أساسًا من أجزاء من الطاقة .منذ حوالي 300 عام، قدم إسحاق نيوتن فكرة أن كل المادة توجد في نقاط تسمى الجسيمات. بعد مائة وخمسين عامًا، قدم جيمس كلارك ماكسويل الموجة الكهرومغناطيسية. كان الجسيم بمثابة اللبنة الأساسية للميكانيكا والموجة للكهرومغناطيسية - وقد ركز العلم على الجسيم والموجة باعتبارهما لبنات بناء المادة. أصبحت الجسيمات والموجات معًا اللبنات الأساسية لكل أنواع المادة .كان هذا تحسينًا كبيرًا مقارنة بالعناصر الخمسة لليونانيين القدماء – الماء والهواء والتراب والنار، لكنه كان لا يزال غير كامل.



<apérience des deux fentes avec des billes



L'expérience des deux fentes avec des vagues



في سلسلة مشهورة من التجارب، تُعرف باسم تجارب الشق المزدوج، يعمل الضوء أحيانًا كجسيم وفي أوقات أخرى مثل الموجة.

وبينما تسمح نظريات ورياضيات الموجات والجسيمات للعلماء بعمل تنبؤات دقيقة بشكل لا يصدق حول الكون، فإن القواعد تتفكك على المقاييس الأكبر والأصغر .اقترح أينشتاين حلاً في نظريته عن النسبية العامة. باستخدام الأدوات الرياضياتية التي كان يمتلكها في ذلك الوقت، كان أينشتاين قادرًا على شرح ظواهر فيزيائية معينة بشكل أفضل وأيضًا حل مفارقة طويلة الأمد تتعلق بالقصور الذاتي والجاذبية. ولكن بدلاً من تعزيز الجسيمات أو الأمواج، قام بإزالتها باقتراح تشويه المكان والزمان .آلية تكمن وراء ازدواجية الموجة والجسيم باستخدام أدوات رياضياتية جديدة، اقترح مؤلفو المقال في مجلة Physics Essaysنظرية جديدة يمكنها وصف الكون بدقة. بدلاً من تأسيس النظرية على تشوه المكان والزمان، اعتبروا أنه قد يكون هناك لبنة أساسية أكثر من الجسيم والموجة .يدرك العلماء أن الجسيمات والأمواج متضادات وجودية: الجسيم هو مصدر مادة موجود في نقطة واحدة، والموجات موجودة في كل مكان باستثناء النقاط التي تخلقها. ومع ذلك، بدأ الفيزيائيان بالفرضية التالية: يجب أن تكون هناك آلية أساسية تربط هذين التمثيلين الماديين، إنها شظايا الطاقة: فهي أساس المادة. تبدأ النظرية بفكرة أساسية جديدة: "تدور" الطاقة دائمًا عبر مناطق الزمكان. فكر في الطاقة على أنها تتكون من خطوط تملأ منطقة من المكان والزمان، وتتحرك داخل تلك المنطقة وخارجها، ولا تبدأ أبدًا، ولا تنتهي أبدًا، ولا تتقاطع أبدًا . بدءًا من فكرة كون خطوط طاقة السوائل، بحث المؤلفون عن عنصر مكون واحد للطاقة المتحركة. من خلال العثور على مثل هذا الشيء وتعريفه، كانوا يأملون أن يكونوا قادرين على استخدامه لعمل تنبؤات

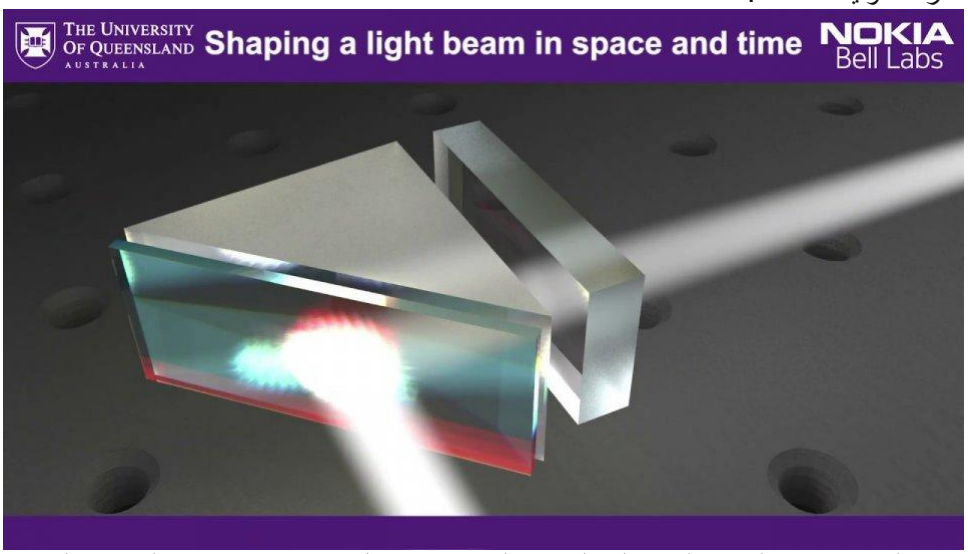
دقيقة حول الكون على نطاق كبير وصغير. كان هناك العديد من اللبنات الأساسية للاختيار من بينها لبنات رياضياتية، لكن الفيزيائيين بحثوا عن واحدة لها خصائص الجسيم والموجة - مركزة مثل الجسيم ولكنها أيضًا موزعة في الزمكان مثل الموجة .العنصر المختار هو لبنة بناء تشبه تركيز الطاقة بأعلى طاقة في المركز، والتي تتناقص أكثر فأكثر عن المركز. اكتشف المؤلفون أنه لا يوجد سوى عدد محدود من الطرق لوصف تدفق تركيز الطاقة. من بين هؤلاء، عمل واحد فقط وفقًا للتعريف الرياضياتي للتدفق .أطلقوا عليه اسم جزء الطاقة. يتم تعريف هذا العنصر على أنه $A = -\alpha/r$ ، حيث α هي الكثافة و r هي دالة المسافة. باستخدام جزء الطاقة باعتباره اللبنة الأساسية للمادة، طور الباحثون الرياضيات اللازمة لحل المشكلات في الفيزياء. كانت الخطوة الأخيرة هي اختبار هذه الآلية الجديدة .فرضية متوافقة مع تنبؤات النسبية العامة. منذ أكثر من 100 عام، تحولت تنبؤات أينشتاين إلى قسمين: مشاكل الضوء أثناء مروره أمام الشمس. كانت هذه القضايا في طرفي طيف الحجم. لا نظريات الموجات ولا نظريات جسيمات المادة تستطيع حلها، لكن النسبية العامة فعلت ذلك .تعترف نظرية النسبية العامة بتشوه الزمكان لشرح إزاحة مسار عطارد وانحناء الضوء بالنسب الدقيقة التي تحددها الملاحظات الفلكية. إذا كان للنظرية الجديدة فرصة لاستبدال الجسيم والموجة بجزء أساسي أكثر فاعلية، فيجب أن تكون قادرة أيضًا على حل هذه المشكلات .بالنسبة لمشكلة مدار عطارد، صاغ المؤلفون الشمس على أنها جزء ضخم ثابت من الطاقة وعطارد على أنه جزء صغير من الطاقة، ولكن لا يزال كبيرًا جدًا، وبطيء. بالنسبة لمشكلة انحناء الضوء، تم تصميم نموذج للشمس بنفس الطريقة، ولكن تم تشكيل الفوتون على أنه جزء صغير من الطاقة يتحرك بسرعة الضوء. في كلتا المشكلتين، قام الباحثون بحساب مسارات الأجزاء المتحركة وحصلوا على نفس الإجابات التي قدمتها النظرية العامة للنسبية.

نهاية الكون المفترضة:

نهاية الكون المرئي الجميل، الكبير الشاسع، والمخيف. من المؤكد أن علماء الكون والفيزياء. ولعقود من الزمان قاموا بتفصيل نظرية الانفجار العظيم، بدأنا نتساءل كيف ستنتهي القصة التي يرويها هؤلاء المتخصصون عن الكون، وخاصة كيف ستبدو نهايته. يبدو الأمر بديهيًا وغامضًا لدرجة أنه يتطلب شجاعة فكرية وخلفية رياضياتية فيزيائية صلبة للمغامرة في الخوض في هذا الموضوع ... لكن البعض فعل ذلك. يجب أن نتذكر منذ البداية أنه لا علاقة لنهاية الكون المرئي بنهاية العالم التي قدمتها الأديان الكتابية السماوية واليهودية أو المسيحية أو الإسلام. هنا، نحن نتعامل مع أحدث العلوم، علم المادة والفضاء والزمان. في ذروة شكسبير مسرحية العاصفة الفصل الرابع، ألا يشعر بروسبيرو بأننا نحن البشر "مخلوقون من الأشياء التي تُنسج منها الأحلام، وحياتنا الصغيرة يكتنفها الغموض"؟ مفتاح جديد للنهاية العظيمة نبدأ في التفكير في المستقبل العظيم لسيرورة التسامي في الكون. أو قفزة مذهلة، مع ولادة عالم جديد تمامًا. مع العلم، نحن، غبار النجوم، لدينا حلم ... بفضل الفحص الدقيق للتفاعلات في التفاعل في الكون، يمكن الكشف عن المستقبل لعلماء الفيزياء الفلكية، الذين يجمعون كل معارفهم حول ما يحكم الجسيمات، المجرات والنجوم. تفحص قلوب البعض منهم، وأحيانا الأغرب. ها هي هذه الأقزام السوداء التي أخرجها للتو عالم فيزيائي جريء من إلينوي (الولايات المتحدة) من معادلاته. هذه النجوم غير المرئية، صغيرة مثل الأرض وثقيلة مثل الشمس، هل ستكون مفتاحًا جديدًا للنهاية العظيمة؟ معهم، وعد بعرض مذهل للألعاب النارية التي ستضيء"السماء المظلمة "هل سيتحول الحلم إلى قصة مثيرة؟ دعونا نقطعها. هنا، هو بحث مفصل حول تطور المكونات الأساسية، المادة، المكان والزمان، بغرابة متعددة لم يتم حلها. كما أوضحت عالمة الفيزياء الفلكية الأمريكية كاتي ماك، مؤلفة كتاب "نهاية كل شيء". يمكن أن تساعدنا صياغة سيناريوهات لمستقبل الكون على فهم أفضل لما لا زلنا لا نفهمه. وهكذا، فإن المادة المظلمة التي لا يمكن العثور عليها تسمح لمجرات مثل مجرتنا بالدوران دون أن تتحطم تحت تأثير قوة الطرد المركزي. أو الطاقة المظلمة التي تتسبب في تمدد المادة في الزمكان بطريقة متسارعة. هل يذهب الأمر إلى حد جعل كوننا محرومًا من كل النجوم؟كما ورد في بحث بعنوان "السماء المظلمة" لجين فيليب أوزان. لحسن الحظ، هناك أخبار جيدة للنهاية. مهما كان السيناريو، مهما كان المشهد المسرحي، أو الانهيار الكبير،أو الإنكماش الكبير، أو التجمد الكبير، أو التمزق الكبير ،

فسيكون الفعل بعيدًا جدًا عندما ينزل الستار. هل يمكنك تخيل رقم 1 متبوعًا بـ 32000 صفر للتريليون تريليون ... سنة في الأفق؟

المرآة الكونية العاكسة :

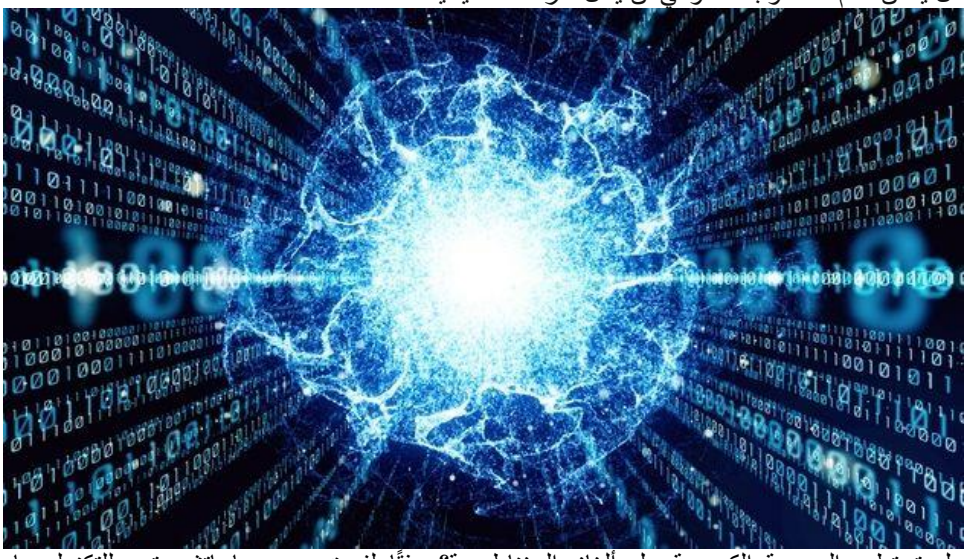


تمكن الباحثون من "العودة بالزمن إلى الوراء" إلى شعاع من الضوء مصنف تحت: الفيزياء، الضوء، السفر عبر الزمن.

تمكن الباحثون من "العودة بالزمن إلى الوراء" بموجة ضوئية في هذه التجربة، طبق الباحثون مفهوم "مرآة الزمن" على الضوء، بجعله يعود في مساره من حالته النهائية إلى مصدره. نجح فريق من علماء الفيزياء مؤخرًا من تحقيق إنجاز مذهل. بينما نجح الباحثون بالفعل في "إعادة الزمن إلى الوراء" لجميع أنواع الموجات، تعالج هذه الدراسة الجديدة مشكلة أكثر صعوبة: الضوء .قبل أن نبدأ ، دعنا نوضح شيئًا واحدًا: لن يكون الأمر هنا يتعلق بالصعود إلى آلة هـــ جي ويلز من أجل العودة بالزمن إلى الوراء مع المخاطرة بحياتنا ، بل بالأحرى استعادة خيط حدث من حالتها النهائية. دعونا نحدد .تخيل أنك تسقط إطارًا على شكل نجمة في حوض سباحة. في لحظة التلامس بين الجسم والماء، يحدث اضطراب وتنتشر الموجة الناتجة باتجاه خارج الحوض لتصل إلى جدرانه، تمامًا كما ستضرب الأمواج الناتجة عن مرور القارب بشكل دوري مقابل الشاطئ. تخيل الآن أن حواف حوض السباحة قادرة على تسجيل هذه التموجات ثم إعادة إنتاجها في الاتجاه المعاكس، لإعادة مسارها إلى حالتها الأولية. هذا هو بالضبط ما تمكن فريق من الباحثين من تحقيقه في عام 2016، وكانت النتائج مذهلة. تحت تأثير الجدران المتحركة لحمام السباحة، تتشكل الأمواج وتلتقي في وسط المسبح، لتعيد تكوين النمط الذي أصاب السطح في البداية إتم إجراء هذه التجربة عام 2016 بواسطة Bacot et al. يظهر الشكل كيف يدير الحوض إعادة إنتاج الموجات المنبعثة من سقوط شكل (برج إيفل) في الماء، مما يسمح لهم بإعادة التركيز على نقطتهم الأولية" .Bacot et al © .مرآة زمنية "تم تطبيق مفهوم "مرآة الزمن" هذا أيضًا على الموجات الصوتية أو الكهرومغناطيسية ، لكن تتبع موجات الضوء أكثر صعوبة. في حين أن الموجات الدقيقة المستخدمة في التجارب الأخرى بطيئة بدرجة كافية ليتم قياسها وإعادة إنتاجها بدقة، لا يمكن قول الشيء نفسه عن الضوء المرئي، الذي يكون تردده الاهتزازي أعلى بكثير، مما يجعله أكثر عرضة للاضطراب.. حيث تتمكن موجات الراديو التي تستخدمها الأقمار الصناعية من المرور بسهولة عبر السحب دون تغيير ملحوظ، يتشتت الضوء. من المستحيل مراقبة الشمس المستديرة المثالية من

خلال الركام: ستكون أشعتها قد تبددت بفعل القطرات التي تشكل السحابة .هذا هو السبب في أن الدراسة الجديدة المنشورة في مجلة Nature Communications مثيرة للإعجاب! يوضح الفيزيائي ميكايل مونيكس: "تخيل إرسال نبضة ضوئية قصيرة من نقطة صغيرة، عبر مادة مشتتة، مثل الضباب". يبدأ الضوء من نقطة واحدة في المكان والزمان، لكنه يتشتت عندما يمر عبر الضباب ويصل إلى الجانب الآخر في أماكن مختلفة وفي أوقات مختلفة. لقد وجدنا طريقة للقياس الدقيق لمكان دخول كل هذا الضوء المبعثر ومتى، ثم إنشاء نسخة "معكوسة" من ذلك الضوء، لإرساله مرة أخرى عبر الضباب [في حالته الأولية إلى نقطته الأولية] " .ما هي النقطة ؟ التظاهرة جميلة لكن البعض لن يتوانى عن الرد بقولهم "طيب وماذا في ذلك؟" وهكذا، فإن البحث الأساسي هو، من ناحية، مرحلة حاسمة في البحث التطبيقي. إذا لم يدرس المرء ظاهرة ما في المقام الأول، مهما بدت غير ضارة، فليس أمامه سوى فرصة ضئيلة لاكتشاف الخصائص أو التطبيقات المذهلة التي يمكن أن تؤويها .من ناحية أخرى، يؤكد المؤلف المشارك نيك فونتين: "إن القدرة على التحكم في انبعاث الضوء بأكبر قدر ممكن من الدقة أمر مهم جدًا للعديد من التطبيقات، من التصوير إلى محاصرة الكائنات بالضوء، بما في ذلك إنشاء أشعة ليزر شديدة الكثافة. وبالتالي، فإن العمل الذي أنتجه Mounaix وزملاؤه سيقدم بالفعل طرقًا مهمة للاستكشاف في العديد من المجالات: الفحص المجهري غير الخطي، والتصنيع الدقيق، والبصريات الكمومية، والحبس البصري ، و nanophotonics ، و plasmonics ، والتضخيم البصري ، إلخ

هل يمكن لعلم الحاسوب الكمومي أن يحل لغز المغناطيسية؟



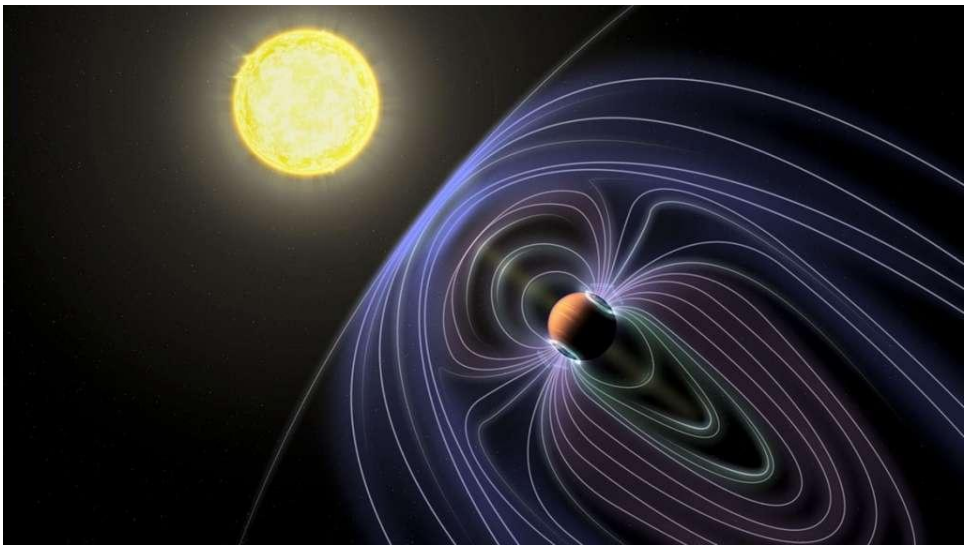
هل تستطيع الحوسبة الكمومية حل ألغاز المغناطيسية؟ وفقًا لفريق معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، أظهرت الذرات التي تم تبريدها إلى درجات حرارة متجمدة وتعرضت لمجال مغناطيسي أنماط سلوك مثيرة للاهتمام. وهذه محاولة تبشر بالخير للحوسبة الكمومية والبحث بشكل عام .بقلم دافني ليبرنس رينغيه لا يزال سلوك الذرات التي تدور في مجال مغناطيسي أمرًا غير معروف للوسط العلمي. ومع ذلك، ألقت دراسة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ضوءًا جديدًا على القوانين الغامضة التي تحكم أصغر الجسيمات، والتي يمكن أن تمهد الطريق لمزيد من التطورات في تصميم الأجهزة الكمومية بناءً على ما يسميه العلماء "الدوران الذري ." ."قام فريق البحث في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا بتعريض ذرات الليثيوم الدوارة لقوى مغناطيسية متفاوتة الشدة من أجل مراقبة التفاعل الفردي والجماعي للجسيمات الكمومية. في كل سيناريو، واجهوا تصميماً مدهشاً للذرات، يكشف عن تنوع غير متوقع في السلوك في مادة مغناطيسية معروفة جيداً وتمت دراستها مراراً وتكراراً .الدوران، مثل الكتلة أو الشحنة، هو

خاصية جوهرية للذرات: تدور الجسيمات حول محور في اتجاه عقارب الساعة (غالبًا ما توصف بأنها "لأسفل") أو عكس اتجاه عقارب الساعة. في اتجاه عقارب الساعة ("لأعلى"). اعتمادًا على دورانها، يمكن للذرات أن تتفاعل مع المجالات المغناطيسية بطرق مختلفة، على سبيل المثال عن طريق المحاذاة مع ذرات أخرى في نمط معين .على شكل باليه مغناطيسي. يمكن أن يصل دوران العديد من الذرات المتجمعة في مادة مغناطيسية والمعرضة لمجال مغناطيسي إما إلى حالة من التوازن، حيث يتم محاذاة جميع دوران الذرات، أو اعتماد سلوك ديناميكي يؤدي فيه دوران العديد من الذرات إلى إنشاء النمط. المموج. ركز فريق البحث في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا على كيفية تطور الذرات من سلوكها الديناميكي إلى حالة من التوازن. اكتشفت أن القوة المغناطيسية التي تتعرض لها الذرات تلعب دورًا رئيسيًا في تحديد سلوك الجسيمات. تؤدي بعض المغناطيسات إلى ما يسمى بالسلوك "الباليستي"، عندما تعود الدورات الذرية بسرعة إلى التوازن، بينما يظهر البعض الآخر "سلوكًا منتشرًا"، مع عودة الجسيمات إلى التوازن بشكل أبطأ بكثير .يقول ولفجانغ كيترل ، أستاذ الفيزياء في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ورئيس فريق البحث في الجامعة الأمريكية المرموقة: "من خلال دراسة واحدة من أبسط المواد المغناطيسية ، طورنا فهمنا للمغناطيسية". "عندما تجد ظواهر جديدة في أحد أبسط نماذج فيزياء المغناطيسية، عندها يكون لديك فرصة لوصفها وفهمها تمامًا. هذا ما يخرجني من السرير في الصباح ويثيرني بحيث أتحدى البرد لدراسة هذه الظاهرة، قام فريق Wolfgang Ketterle بتخفيض ذرات الليثيوم إلى درجات حرارة أكثر برودة بعشر مرات من تلك الموجودة في الفضاء بين النجوم، مما أدى إلى تجميد الجسيمات، وجعلها تقريبًا في حالة توقف تام، مما يتيح سهولة الملاحظة. باستخدام الليزر كنوع من الملاقط، أمسك العلماء الذرات ورتبوها في سلاسل من الخرز. مع 1000 سلسلة، كل منها يتكون من 40 ذرة، أنشأ الفريق شبكة ذرات شديدة البرودة من 40.000 ذرة .ثم تم تطبيق قوى مغناطيسية نبضية ذات شدة متفاوتة على الشبكة، مما تسبب في دوران كل ذرة على طول الخيط، مثل الموجة. تمكن الباحثون من تصوير أنماط الموجات هذه على كاشف، ولاحظوا كيف تغيرت الذرات تدريجيًا من السلوك الديناميكي إلى التوازن، اعتمادًا على طبيعة المجال المغناطيسي الذي تعرضت له . يوضح Wolfgang Ketterle أن العملية تشبه نقر أوتار الجيتار: العزف على الأوتار يخرجها من حالتها المتوازنة. يسمح هذا للعلماء بمراقبة ما يحدث قبل عودتهم إلى حالتهم الأصلية. "ما نفعله هنا هو أننا نقطف الأوتار. نحن نقدم نموذج المروحة هذا، ثم نلاحظ كيف يتصرف هذا النموذج كدالة للزمن "، يؤكد الباحث. "يسمح لنا برؤية تأثير القوى المغناطيسية المختلفة بين الدورات " .اختراق للحوسبة الكمومية؟ على الرغم من أن بعض هذه السلوكيات قد تم التنبؤ بها نظريًا في الماضي، لم يتم ملاحظة أنماط الدوران الذري بالتفصيل حتى الآن. ومع ذلك، فإننا نرى أن هذه النماذج يتوافق مع نموذج رياضياتي موجود، يسمى نموذج هايزنبرغ، شائع الاستخدام للتنبؤ بالسلوك المغناطيسي .بالتعاون مع فريق من علماء جامعة هارفارد، تمكن باحثو معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا من حساب ديناميكيات هذا الدوران. وبالتالي، فإن النتائج ليست مفيدة فقط لتطوير المعرفة بالمغناطيسية على المستوى الأساسي، ولكنها يمكن أن تكون أيضًا بمثابة نموذج لجهاز يمكنه التنبؤ بخصائص وسلوكيات المواد الجديدة على المستوى الكمومي" .مع كل الإثارة اليوم حول وعد علم المعلومات الكمومي بحل المشاكل العملية في المستقبل ، إنه لأمر رائع أن نرى عملًا كهذا يؤتي ثماره اليوم ،" يقول بحماس جون. جيلاسبي، مدير برنامج في قسم الفيزياء في مؤسسة العلوم الوطنية، أحد ممولي هذه الدراسة .وفقًا للباحثين، فإن الفهم الأفضل للجسيمات الكمومية يمكن أن يؤدي أيضًا إلى تصميم تقنيات جديدة مثل الأجهزة السينية. على عكس الإلكترونيات التي تسخر تدفق الإلكترونات، فإن الإلكترونيات السينية تسخر دوران الجسيمات الكمومية لنقل المعلومات ومعالجتها وتخزينها. لذلك فهي واعدة للحوسبة الكمومية، حيث سيشكل دوران الجسيمات القليل من المعلومات الكمومية

المصدر ZDNet.com :.

أول إشارة ذكية من كوكب من خارج نظامنا الشمسي:

هل هذه هي أول إشارة راديو تم الكشف عنها من كوكب خارج المجموعة الشمسية؟ سجل الباحثون في جامعة كورنيل (الولايات المتحدة) بالتعاون مع ريان ماكدونالد، من معهد كارل ساغان، أول إشارة راديو من كوكب خارج المجموعة الشمسية ما يشبه إشارة الراديو قادمة من كوكب خارج المجموعة الشمسية يقع على بعد حوالي 50 سنة ضوئية من أرضنا، تاو بوتيس أب. يخبرننا التوقيع عن مجاله المغناطيسي. الوعد بالحصول على أداة جديدة الآن لدراسة الكواكب خارج نظامنا الشمسي. لكن دعونا لا نتحمس. لا يوجد شك هنا في رسالة بعثتها حضارة خارج كوكب الأرض. ما عليك سوى إثبات أن هذا الكوكب الخارجي يحتوي على مجال مغناطيسي. وهذا بالفعل مثيرل كوكبة بوفييه، كل هواة علم الفلك يعرفون ذلك. ومن هذا الاتجاه من السماء سجل الباحثون في جامعة كورنيل للتو إشارة راديو. بشكل أكثر تحديدًا نظام .Tau Bootis نظام ثنائي يتكون من قزم أحمر وعملاق أصفر-أبيض ، Tau Bootis Aa. كوكب خارجي ساخن من نوع المشتري يدور حول الأخير. وقال الباحث جيك تورنر في بيان "نحن ندافع عن احتمال صدور الإشارة الراديوية من قبل الكوكب نفسه. أعيد إطلاق الفرضية "إذا تم تأكيد الرؤية، فإن هذا الكشف اللاسلكي يفتح نافذة جديدة للبحث، مما يمنحنا طريقة جديدة لدراسة عوالم غريبة تبعد عنا بعشرات السنين الضوئية،" يضيف راي جاياواردانا ، عالم الفلك. لأنه حتى ذلك الحين، حتى لو اكتشف الباحثون بالفعل أكثر من 4000 كوكب خارجي خارج مجموعتنا الشمسية، فإنهم لم يكونوا قادرين على التقاط بصمة مجالهم المغناطيسي .في هذه الأثناء، فوق رؤوسنا، دخلت الشمس دورة نشاط أكثر كثافة مما كان متوقعًا. هذا لأن علماء الفلك يعرفون أن الكواكب التى لها مجال مغناطيسي تصدر بشكل طبيعي إشارات راديو. عندما تعلق الجسيمات المنبعثة من نجمها المضيف في هذا المجال المغناطيسي. بالنسبة للأرض والكواكب الأخرى في النظام الشمسي، تمكن الباحثون من تسجيل هذه الإشارات. لكن لم يحدث بعد بالنسبة إلى كوكب خارج المجموعة الشمسية .في انطباع هذا الفنان، كوكب خارج المجموعة الشمسية Tau Bootis Ab ونجمه المضيف. تمثل الخطوط المجال المغناطيسي الذي يحمي كوكب المشتري الساخن من الرياح النجمية.



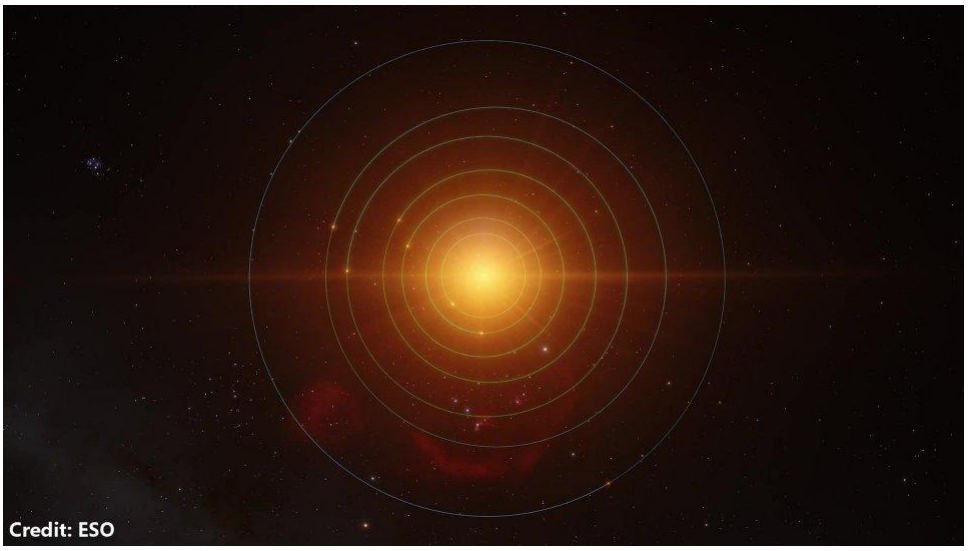
© جاك مادن ، جامعة كورنيل في انطباع هذا الفنان ، كوكب خارج المجموعة الشمسية Tau Bootis Abونجمه المضيف.

تمثل الخطوط المجال المغناطيسي الذي يحمي كوكب المشتري الساخن من الرياح النجمية. كشف لم يتم تأكيده بعد على أمل تحقيق ذلك ، عمل الباحثون على توقيع راديو المشتري. الهدف: تطوير التواقيع المحتملة للكواكب الخارجية على بعد 40 إلى 100 سنة ضوئية من كوكب الأرض. وبالتالي إنشاء نموذج بحثي لمثل هذه البث الإذاعي. ما يقرب من 100 ساعة من الملاحظات باستخدام مصفوفة التردد المنخفض Lofar) ، هولندا (في وقت لاحق ، لذلك وضع الباحثون أيديهم على إشارة متوافقة مع هذه التوقعات النظرية .بحثنا ووجدنا" .تعلمنا من كوكب المشتري. ثم بحثنا. ووجدناها، "أعلن جيك تيرنر. يبدو أن الباحثين اكتشفوا التوقيع اللاسلكي لكوكب المشتري الساخن. فرصة فريدة في الوقت الحالي لمعرفة المزيد عن قلب هذا الكوكب الخارجي .لكن الإشارة ضعيفة. ويطالب بمتابعة الملاحظات لتأكيد ذلك. هناك حملة جديدة جارية بالفعل مع العديد من التلسكوبات الراديوية. أما بالنسبة لجيك تيرنر، فهو يحلم الآن بشبكات التلسكوبات الراديوية المثبتة على القمر والتي يمكن أن تسمح بسبر الحقول المغناطيسية للكواكب الخارجية المشابهة للأرض.

بعض مكونات الكون المرئي الهائلة تختفي فجأة:

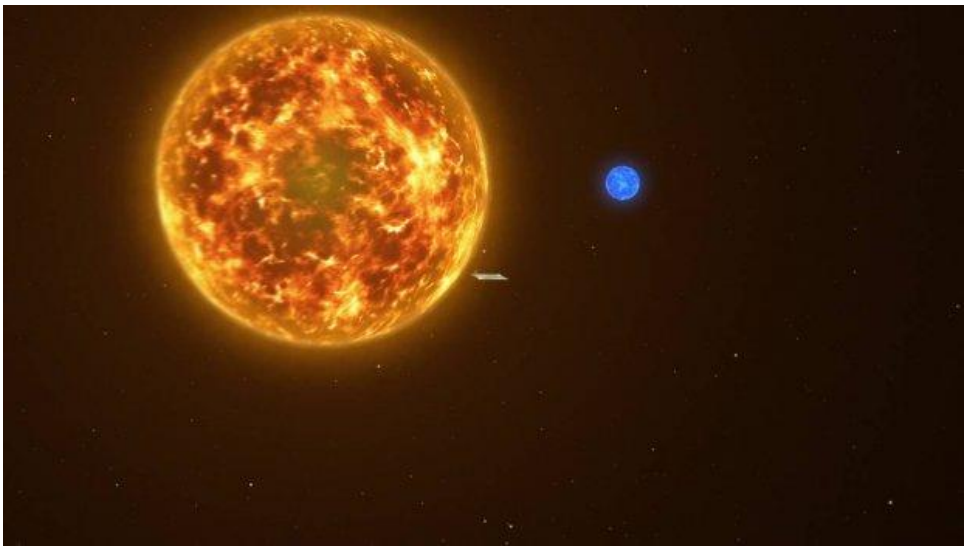
اختفاء ثقب أسود عملاق:

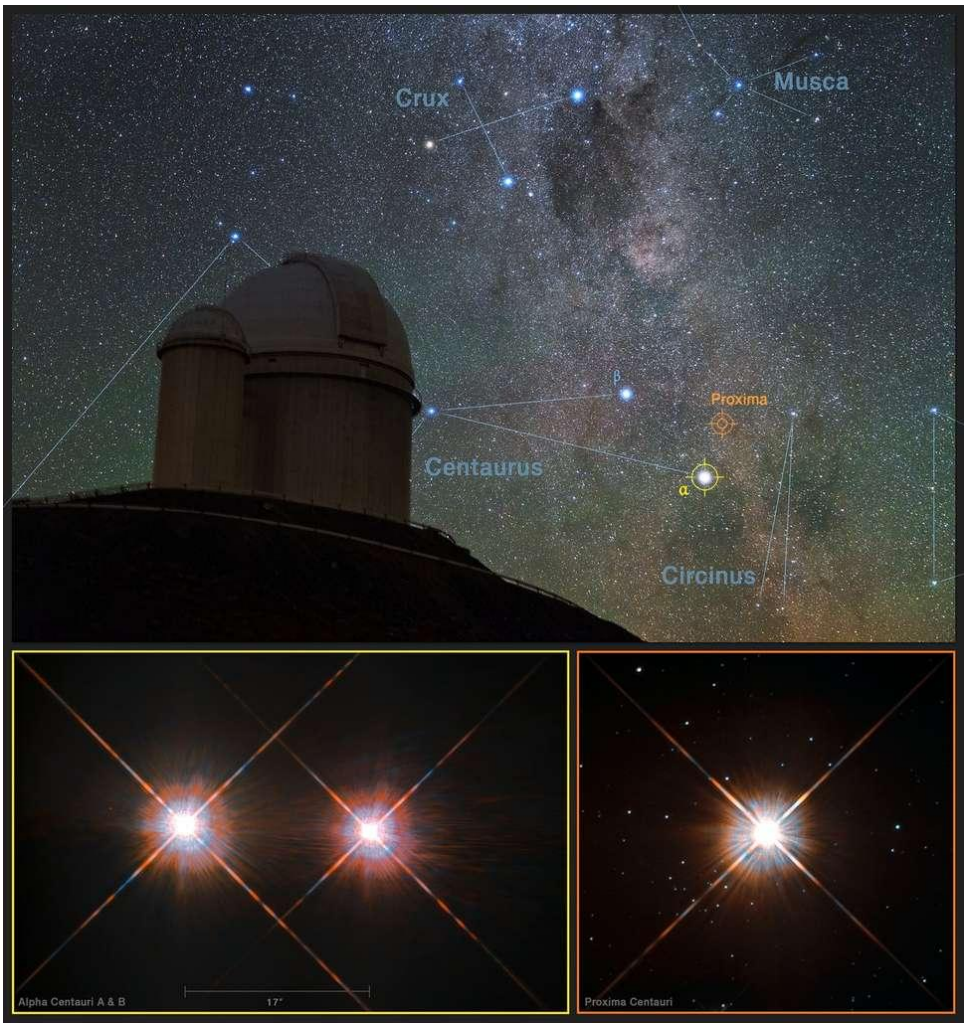
أين يمكن أن يذهب هذا الثقب الأسود العملاق؟ يبقى اللغز كاملا. لم يتم الكشف عن أي مؤشر على وجود ثقب أسود فائق الكتلة في وسط مجرة موجودة في قلب مجموعة. على الرغم من المزيد من الملاحظات مع مرصد الأشعة السينية شاندرا Chandra ، فإن اللغز لم يتضح .على الرغم من البحث الدقيق، لم يجد علماء الفلك أي أثر لثقب أسود عملاق. يجب أن يكون "الجسم" السماوي منطقيًا في مجرة تقع في قلب مجموعة مجرات أبيل 2261، على بعد 2.7 مليار سنة ضوئية من الأرض. ومع ذلك، لا يمكن رصد أي مؤشر على وجوده، كما أوضح العلماء في دراسة، قبلت للنشر في مجلة AAS ، نُقلت في 17 ديسمبر 2020 في موقع مرصد الأشعة السينية .Chandra لاحظ مؤلفو الدراسة: "قد تكون المجرة الأكثر سطوعًا في مجموعة مجرات Abell 2261 هي أفضل مكان للبحث عن ثقب أسود هائل مركزي متراجع أو مقذوف". على الرغم من أن كل شيء يمكن أن يؤدي إلى الاعتقاد بأن هذه المجرة لابد أن تكون قد شهدت اندماجًا سابقًا بين ثقبين أسودين فائقي الكتلة في الماضي، فلا يوجد دليل على مثل هذا الحدث في الملاحظات .ما هو الثقب الأسود؟ فقدان جسم فضائي ضخم تتراوح كتلته من 3 إلى 100 مليار كتلة الشمسي بشكل عام، تشير التقديرات إلى أن معظم المجرات الكبيرة تحتوي على ثقب أسود في مركزها. بالنسبة لمجرة درب التبانة، هذا هو القوس * A (ما يزيد قليلاً عن 4 ملايين كتلة شمسية). بالنسبة للمجرة الواقعة في قلب أبيل 2261، يتوقع المرء أن يرى علامات على وجود ثقب أسود تقدر كتلته بما يتراوح بين 3 و 100 مليار مرة كتلة الشمس. في كثير من الأحيان، تتطابق كتلة الثقب الأسود المركزي مع كتلة المجرة، ولهذا السبب قد يتخيل المرء أن المجرة الموجودة في مركز أبيل 2261 تحتوي على ثقب أسود عملاق.إلا أنه غير قابل للرصد.



)صورة مقصوصة (تم مسح المنطقة باستخدام تلسكوبين فضائيين تابعين لوكالة ناسا، مرصد شاندرا وهابل للأشعة السينية. تم إجراء البحث بالفعل باستخدام البيانات التي حصل عليها شاندرا بين عامي 1999 و2004 لمحاولة اكتشاف أدلة على وجود ثقب أسود. تم الحصول على الملاحظات الجديدة، التي تم حشدها في الدراسة الأخيرة، في عام 2018 .ماذا لو تم الاحتفاظ بنسخة احتياطية من هذا العملاق؟ كتب العلماء: "ترسم خصائص ألمع مجرة في مجموعة أبيل 2261 صورة لثنائي هائل كان من الممكن أن يكون موجودًا في وقت ما". أظهرت الملاحظات أن لب المجرة أكبر بكثير مما كان متوقعًا، بالنسبة لحجم المجرة. بالإضافة إلى ذلك، يقع أعلى تركيز للنجوم في المجرة على بعد 2000 سنة ضوئية من المركز، وهو بعيد جدًا .أثيرت فرضية تفسر مثل هذه الخصائص: أن الثقب الأسود قد طُرد من مركز مجرته. قد يكون هذا الحدث نتيجة اندماج مجرتين مع الثقوب السوداء المركزية لكل منهما. نحن نعلم أن اندماج الثقوب السوداء ينتج موجات ثقالية. يمكن للمرء أن يتخيل أن كمية الموجات المنبعثة خلال الحدث ستكون أقوى في اتجاه واحد من الاتجاه الآخر. من الناحية النظرية، يمكن أن يكون الثقب الأسود المشكل حديثًا في حالة "انحسار"، أي أنه قد ابتعد عن مركز المجرة (في الاتجاه المعاكس لاتجاه الموجات الأكبر). ومع ذلك، حتى الآن، لا يوجد دليل على أن هذا الانخفاض في الثقوب السوداء ممكن. بالإضافة إلى ذلك، عمل علماء الفلك فقط على اندماج ثقوب سوداء أصغر بكثير .فيما يتعلق بهذا الثقب الأسود المفقود على ما يبدو، استنتج العلماء أنه إما غير موجود، أو أنه يمتص المادة ببطء شديد بحيث لا يمكن اكتشاف أي إشارة. قد يكون تلسكوب جيمس ويب المستقبلي قادرًا على المساعدة في حل اللغز، لأنه إذا لم يكن قادرًا على رؤية الثقب الأسود، فستكون فرضية تراجعه أكثر منطقية.

برنامج للاتصال بالحضارات الكونية في الفضاء الخارجي:





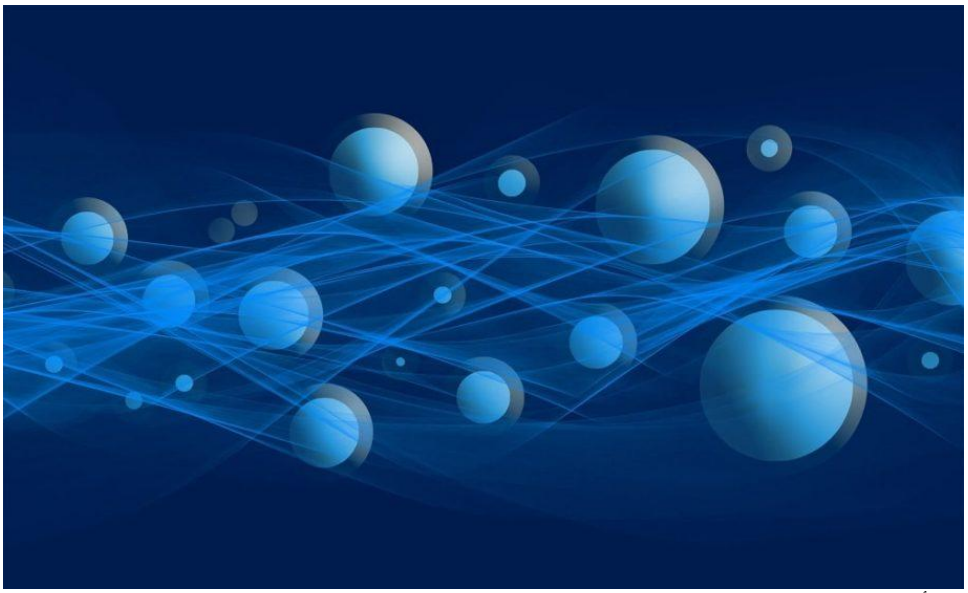
حول بروكسيما سونتوريProxima Centauri ؟ تم العثور على بصمة تقنية غريبة محتملة بواسطة Setiمع سيتي قدم تحت عنوان تلقي إشارات من حضارات الغريبة، BLC-1 ، BreakTHROUGH STARSHOT . قبل بضع سنوات، أطلق الملياردير يوري ميلنر مشروع مبادرة الاختراق، والذي يأتي في شكلين مرتبطين بتمويل لمدة 10 سنوات بقيمة 92 مليون يورو من برنامج .Seti أول وأهم برنامج تنصت، Breakthrough Listen، هو محاولة اكتشاف البث من حضارات فضائية عاقلة E. T في مجال الراديو حيث أعلن The Breakthrough Listen عن اكتشاف مثير للاهتمام للغاية ، ولكن علينا الانتظار قليلاً لمعرفة المزيد والحفاظ على هدوئنا يمكننا أن نراهن على أن هذه ستكون واحدة من المشاركات في نهاية عام 2020 وأنها ستعود إلى الواجهة في بداية عام 2021. أعضاء برنامجSeti ، وبشكل أكثر تحديدًا من مشروع Breakthrough Listen الممول من قبل قام الملياردير يوري ميلنر (المؤسس المشارك والرئيس الحالي لصندوق الاستثمار الروسي ديجيتال سكاي تكنولوجيز ، دي إس تي ، والمتخصص في الإنترنت) بتسريب المعلومات التي كشفت عنها صحيفة الجارديان البريطانية المرموقة .ومنذ ذلك الحين تم تأكيده من خلال مقالتين في Scientific American و National Geographic تم التقاط إشارات الراديو بعد أن مرت

أول بطارية من المرشحات لاستبعاد الظواهر الطبيعية خلال الملاحظات التي تم إجراؤها بين أبريل ومايو 2019 من قبل أعضاء Breakthrough Listen باستخدام التلسكوب الراديوي لمرصد باركس الأسترالي. يبدو أن الإشارات أتت من النجم Proxima Centauri والمصدر الذي أصدرهم أطلق عليه اسم BLC-1 لـ ."Breakthrough Listen Candidate 1" من المتوقع أن ينشر علماء الأحياء الخارجية في Breakthrough Listen ورقة واحدة على الأقل حول هذا الموضوع في العام المقبل. إذا أردنا أن نصدق الحقائق التي كشفت عنها المقالات، فإن الإشارات المكتشفة لها خصائص نتوقع في الغالب رؤيتها باستخدام التوقيعات التقنية. نتحدث كثيرًا عن الإثارة وهو السبب الذي يجعلنا متحمسين للغاية لـ Seti ، ولماذا نكرس حياتنا المهنية لها ، هو نفس سبب شغف الجمهور بها. يتعلق الأمر بالمخلوقات أو الكائنات الفضائية الذكية خارج الأرض هذا رائع! يوضح أندرو سيميون، الباحث الرئيسي في برنامج Breakthrough Listen ، في مقالة ناشيونال جيوغرافيكوهناك فيديو للترويج لبحوث حضارات ET في الكون من خلال مشروع Breakthrough Listen على وجه الخصوص الذي تم تمويله على مدى 10 سنوات لتصل قيمتها إلى 100 مليون دولار (حوالى 92 مليون يورو) ، أي ثلاثة أضعاف ما كان فعل بالفعل بول ألين ، المؤسس المشارك لمايكروسوفت مع بيل جيتس. يبدو أن التكنولوجيا البشرية فقط هي التي تنتج إشارات مثل هذه. شبكة WiFi وأبراج الهاتف الخلوي ونظام تحديد المواقع والراديو مع الاتصالات عبر الأقمار الصناعيةGPS - كل هذه الأصوات تشبه تمامًا الإشارات التي نبحث عنها، مما يجعل من الصعب للغاية معرفة ما إذا كان أي شيء من هذا القبيل يكون مصدره من الفضاء أو من التكنولوجيا التي يولدها عالم الاتصالات الأرضي. تضيف صوفيا شيخ، طالبة دكتوراه في جامعة ولاية بنسلفانيا وعضو في فريق Breakthrough التي تقود تحليل إشارة BLC-1 ، في هذه الحالة، تتركز طاقة الإشارة في نطاق ضيق من الترددات ، حوالي 982.002 ميغا هرتز ، وتختبر ما يبدو أنه تحول دوبلر ، وهو بالضبط ما يتوقعه المرء إذا كان المصدر على كوكب متحرك. لذلك يمكن أن يكون توقيعًا تقنيًا، نعم ولكن أيهما؟ يمكن أن تكون أرضية، انبعاث ناتج عن عملية غير طبيعية في مبنى أو طائرة أو قمر صناعي غير معروف في المدار يمكن أن يؤدي الحيلة بشكل جيد، بل إنه أكثر مصداقية وفقًا للباحثين .لا يمكن استبعاد ظاهرة طبيعية غريبة في هذه المرحلة أيضاً تذكر أنه في عام 1967 ، عندما تم اكتشاف أول نجم نابض Pulsar، فُسرت نبضاته المنتظمة أيضًا على أنها توقيع تقني لحضارة ET متطورة. علاوة على ذلك، تم بعد ذلك تعميد مصدر الراديو المكتشف LGM لـ Little Green Men ، "الرجال الخضر الصغار" ، باللغة الإنجليزية. في عام 1965، اعتقد علماء الفلك الروس أيضًا أنهم اكتشفوا حضارة .ET اختلفت شدة مصدر الراديو CTA 102 بسرعة كبيرة بالنسبة لنماذج الأجسام الفيزيائية الفلكية في ذلك الوقت .ومع ذلك، نحن نعلم الآن أن هذا كان نتيجة لفيزياء الكوازار .تراكب منظر للسماء الجنوبية، تم الحصول عليه بواسطة تلسكوب ESO البالغ طوله 3.6 متر في مرصد La Silla في تشيلي، وصور للنجم Proxima Centauri(الزاوية اليمنى السفلية) والنظام من نجوم Alpha Centauri AB المزدوجة (الزاوية اليسرى السفلية) التي حصل عليها تلسكوب هابل الفضائي Proxima Centauri . هو أقرب نجم إلى المجموعة الشمسية. إنه مضيف كوكب Proxima b ، الذي تم اكتشافه باستخدام أداة Harps على تلسكوب ESO البالغ طوله 3.6 متر(LCO) Y. Beletsky ©. ،ESO، Esa، Nasa، M. Zamani تجعل Alpha و Proxima du Centaure علماء الأحياء الخارجية ومؤلفي الخيال العلمي يحلمون لكن دعونا نحلم قليلاً ، لنفترض أنها بالفعل بصمة تقنية وسيكون من المدهش تمامًا لأن النجم Proxima Centauri هو الأقرب إلى الشمس ، على بعد حوالي 4.2 سنة ضوئية فقط ، ومنذ عام 2016 نعرفه ولديه كوكب خارجي في مداره Proxima : Centauri b Proxima Centauriهو جزء من نظام Alpha Centauri الثلاثي. يتكون من نجمين قريبين من بعضهما البعض إلى نقطة تكوين نجم ثنائي، Alpha Centaur Aو B (على بعد 4.36 سنة ضوئية) ، ونجم ثالث ، Alpha Centaur C، يبعد 4.22 سنة ضوئية ، ويُعرف أيضًا باسم .Centaur Proxima كان نظام Alpha Centauri الثلاثي حلم علماء الأحياء الخارجية وخاصة كتاب الخيال العلمي لفترة طويلة بسبب خصائص النجم لنظامه المزدوج Alpha Centauri .

Alpha Centauri و ،G2 أي قزم أصفر مشابه جدًا للشمس Aهو بالفعل نجم من النوع الطيفي B، وهو أقل سطوعًا بقليل ، من النوع الطيفي K1 وبالتالي من نوع قريب من شمس. لا عجب إذن أن هناك العديد من القصص التي تذكر الكواكب الصالحة للسكن مع أشكال الحياة الفضائية حول أحد نجوم ألفا سنتوري .يمكن أن يشهد على ذلك أكثر من 40 معجبًا بكتاب الخيال العلمي لستيوارت كاولي Space Shipsمن 2000 إلى 2100. مع الرسوم التوضيحية للرسامين، يروي هذا الكتاب، وهو الأول من سلسلة، قصة اكتشاف حضارات ألفا عام 2036، ثم بروكسيما سنتوري، والحرب التي تلت ذلك مع الأخيرة. بتجميع هذه الرسوم التوضيحية معًا ككتاب تاريخ يعرض طائرات من الحرب العالمية الثانية (يرجع تاريخ الكتاب إلى عام 1978)، فإنه يترك المرء يتساءل عندما يفكر المرء في أحدث الاكتشافات على الكواكب الخارجية .يحكي الكتاب الأسطوري سفن الفضاء من 2000 إلى 2100 من تأليف ستيوارت كاولي قصة اكتشاف حضارات ألفا ثم بروكسيما سنتوري في عام 2036، والحرب التي تلت ذلك مع الأخير. فإن أحدث الاكتشافات على الكواكب الخارجية تضفي عليه أهمية مدهشة. في الواقع، هناك سبب وجيه للاعتقاد بأن أقرب كائن خارجي يمكن أن يكون على بعد أقل من 22 سنة ضوئية. تعيد الصور التي تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر سفن حروب Alpha Centauri إلى الحياة اليوم. © أدريان مان ، فيميو أصل بعيد الاحتمال خارج كوكب الأرض لكن دعونا لا ندع الأحلام لها الأسبقية على النهج العقلاني والعلمي. طلب موقع المستقبل رأي أحد أعضاء معهد سيتي، وهو عالم الفلك الفرنسي فرانك مارشيس ، الذي يشارك أيضًا بشكل كبير في تصوير الكواكب الخارجية والمعروف جيدًا لدى قراء الموقع لعمله على براكين أيو و كأحد أعضاء Unistellar ، الشركة الفرنسية الناشئة وراء eVscope (تلسكوب الرؤية المحسن). إليكم إجابته التي كررها وأوضحها في شريط فيديو :"من السابق لأوانه التعليق على صحة وطبيعة هذه الإشارة لأنه لم يطلع أحد على الورقة العلمية التي يتم إعدادها. جميلة كما ضربة العلماء، لدي الكثير من الأسئلة، على سبيل المثال :كيف يتم اكتشاف الإشارة مرة واحدة فقط في 30 ساعة في أبريل ومايو؟ لماذا لم ينبه المراقبون المجتمع العلمي لتأكيد الإشارة بعد اكتشافها؟ سيظل الأمر غير عادي إذا كان في 300 مليون كوكب خارج المجموعة الشمسية التي يمكن أن تكون صالحة للسكن في مجرتنا التي يبلغ قطرها 200000 سنة ضوئية، فإن حضارتين) حضارتنا والأخرى ستكون على Proxima b أو c تستخدم نفس التكنولوجيا في نفس الوقت. ستكون الأوقات قريبة من 4.2 سنة ضوئية فقط .إنها مصادفة تبدو بعيدة الاحتمال بالنسبة لي لدرجة أنني أعتقد أننا سنجد بسرعة تفسيرًا أكثر واقعية لأصل هذه الإشارة. بعد الإعلان عن وجود ما يسمى بـ "اتحاد المجرات" بواسطة حاييم إشيد ، لدينا الآن إشارة "WOW! 2020" التي يبدو أنها تسربت عبر عالم من مجموعة .Breakthrough Listen غريب أليس كذلك؟ ." تفسيرات أكثر اكتمالا من فرانك مارشيس.

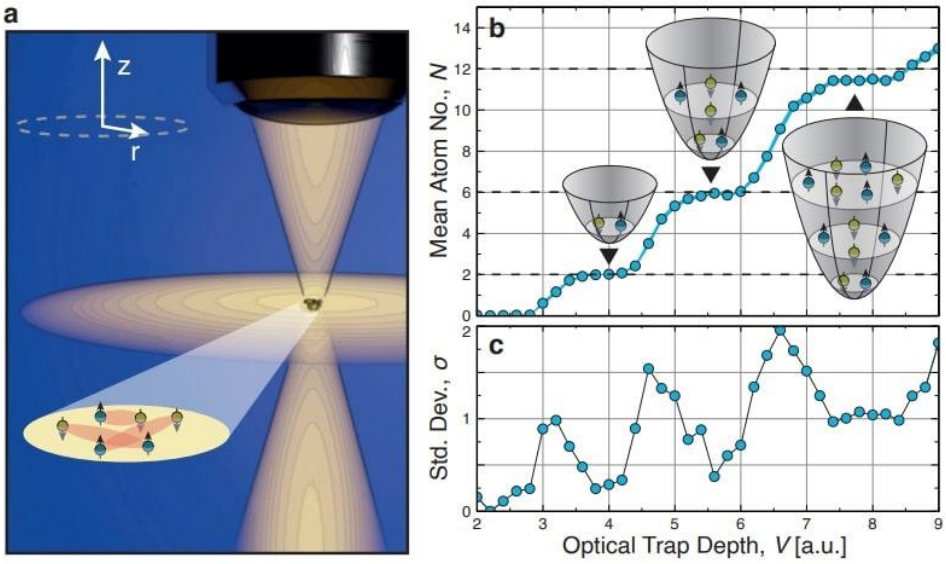
Comment [H1]:

متى يمكن أن ننتقل من النطاق الميكروسكوبي إلى النطاق الماكروسكوبي؟



في أي مرحلة يصبح النظام المجهري ماكروسكوبي؟ لقرون عديدة، سعى الفيزيائيون جاهدين لوصف المادة وهيكلها وديناميكياتها والأشياء من حولنا بدقة متزايدة. أتاح ظهور ميكانيكا الكموم للباحثين الأدوات اللازمة لوصف ديناميكيات الجسيمات بالمقياس المجهري. لدرجة أن علماء الفيزياء اليوم لديهم مجموعة كاملة من الوسائل تحت تصرفهم لدراسة الأنظمة الفيزيائية، سواء كانت مجهرية أو عيانية. لكن متى ينتقل مثل هذا النظام من المجهرية إلى العيانية؟ هذا هو السؤال الذي أجاب عليه فريق من الباحثين مؤخرًا بشكل تجريبي من خلال الكشف عن الحد الأدنى من عدد الذرات المطلوبة لنظام ما ليتم اعتباره عيانيًا .باستخدام مصيدة الليزر فائقة البرودة المصممة خصيصًا، لاحظ الفيزيائيون السلائف الكمومية للانتقال من مرحلة طبيعية إلى مرحلة مائع فائق - مما يوفر وسيلة لدراسة ظهور السلوك الذري الجماعي وحدود النظم العيانية .الأنظمة العيانية: السلوك الجماعي للجسيمات فيزياء الأجسام المتعددة هي المجال الذي يسعى إلى وصف وفهم السلوك الجماعي لعدد كبير من الجسيمات: دلو من الماء، على سبيل المثال، أو علبة غاز. يمكننا وصف هذه المواد من حيث كثافتها أو درجة حرارتها. يطلق عليها أنظمة مجهرية أو أنظمة متعددة الأجسام، ولا يمكن فهمها بمجرد دراسة سلوك الذرات أو الجزيئات الفردية بدلاً من ذلك، ينبع سلوكهم من التفاعلات بين الجسيمات التي لا تتمتع فرديًا بنفس خصائص النظام ككل. بعض الأمثلة على السلوكيات العيانية التي لا يمكن وصفها بشكل فردي تشمل الإثارة الجماعية، مثل الفونونات التي تذبذب الذرات في الشبكة البلورية. تعتبر انتقالات الطور مثالًا آخر - عندما تنتقل مادة من مرحلة إلى أخرى - مثل عندما يذوب الجليد في سائل، على سبيل المثال، أو

عندما يتبخر السائل إلى غاز



تكونت التجربة من شعاع ليزر شديد التركيز يعمل بمثابة "مصيدة" للذرات شديدة البرودة لنظير مستقر من الليثيوم، يسمى الليثيوم 6. عند تبريده في غاز إلى جزء من درجة أعلى من الصفر المطلق، يمكن لهذا النظير الفرميوني أن يتصرف مثل المائع الفائق، بدون لزوجة في مصيدة الليزر ، يمكن الاحتفاظ بعدد صغير جدًا من ذرات الليثيوم ، وبالتالي تصبح محاكاة للسلوك الكمومي. في هذا النظام، يمكن للفريق ضبط التفاعلات بين الذرات باستخدام رنين .Feshbach فالتفاعلات تحدث هذه الرنين عندما تتفاعل طاقة ذرتين متفاعلتين مع حالة ارتباط جزيئي ، ويمكن استخدامها لتغيير قوة التفاعل بين الجسيمات .البروتوكول التجريبي لمصيدة الذرة أ) رسم تخطيطي للبروتوكول التجريبي. يتم احتجاز ذرات الفرميونية في شبكة ضوئية جذابة أحادية الطبقة (قرص أفقي) توفر حبسًا يجمد الحركة على طول الاتجاه .z يوفر المشبك البصري الضيق المتراكب (مخروط رأسي) حصرًا متناسقًا شعاعيًا. ب) متوسط عدد الذرات المحاصرة حسب العمق النهائي للمقطع البصري. ج) الانحراف المعياري لعدد الذرات المكتشفة في كل تجربة، أدخل الفريق ما يصل إلى ذرتين أو 6 أو 12 ذرة من الليثيوم 6 في مصيدة الليزر، مما سمح للباحثين بمراقبة متى تبدأ الذرات في التصرف بشكل جماعي. من ناحية، عدد الجسيمات في النظام صغير بما يكفي لوصف النظام مجهريًا. من ناحية أخرى، فإن التأثيرات الجماعية واضحة بالفعل "، كما يقول لوكا بايها، المؤلف الرئيسي .مع حبس الذرات، استقر الباحثون في المصيدة، من انعدام الانجذاب إلى واحد قوي لدرجة أن الذرات تتجمع في أزواج مرتبطة. هذا مطلب لتكوين فيرميون فائق السوائل يجب أن ترتبط جسيمات الفرميونات جيم معًا مثل أزواج كوبر التي تعمل مثل البوزونات، وهي جسيمات أثقل تشكل طورًا فائقًا عند درجات حرارة أعلى من الفرميونات .ما لا يقل عن ستة ذرات في كل تجربة، درس الفريق متى ظهر السلوك الجماعي كدالة لعدد الجسيمات وقوة التفاعل بينها. ووجدوا أن إثارة الجسيمات لم تكن مرتبطة فقط بقوة التجاذب بينها، ولكنها كانت مقدمة لعدد قليل من الأجسام لانتقال طور كمومي إلى سائل فائق لأزواج كوبر :من خلال الكشف عن النيوترينوات الشمسية، تكشف هذه التجربة عن آليات اندماج الشمس كما يوضح الفيزيائي مارفن هولتن: "النتيجة المدهشة لتجربتنا هي أن ست ذرات فقط تظهر كل بصمات انتقال الطور المتوقع لنظام متعدد الجسيمات". ستكون درجة التحكم التي حصل عليها الباحثون، وفقًا للفريق، مفيدة في المستقبل لأبحاث أخرى، مثل دراسة عملية المعالجة الحرارية في الأنظمة الكمومية. سيكونون أيضًا قادرين على إجراء

تحقيقات الموائع الفيرميونية الفائقة على مستوى أساسي، ودراسة ظهور أزواج كوبر في الأنظمة الأكبر .المصادرarXi :

سينقلك المنطق من النقطة أ إلى النقطة ب. سيأخذك الخيال إلى أي مكان تريده" .
-البرت اينشتاين
يمكن أن يكون هناك ما لا يقل عن 300 مليون عالم من المحتمل أن تكون صالحة للسكن في درب التبانة.
لطالما كان الإنسان فضوليًا بشأن المعنى الحقيقي لوجوده، ومكانته في الكون، لكن ما أثار إعجابه دائمًا قبل كل شيء هو احتمال أن تحتوي مجرتنا على أشكال أخرى من الحياة. لكي يكون هذا ممكنًا، يجب أن يكون هناك كواكب ذات خصائص قريبة بدرجة كافية من تلك الموجودة على الأرض لتكون حيوية.
بفضل البيانات التي تم جمعها بواسطة تلسكوب كبلر الفضائي المتقاعد، نعلم الآن أنه لا يوجد هذا النوع من البيئة فحسب، بل يوجد ما يقرب من 300 مليون منها.
في الواقع، أوضح عالم الفلك ستيف بريسون من مركز أبحاث أميس التابع لناسا أن هذه العوالم قد تكون صالحة للسكن بشكل مثالي. في بحثهم عن أحد هذه الكواكب الخارجية، يشير العلماء بوضوح إلى الكوكب الوحيد الذي أثبت نفسه بالفعل؛ الأرض.
الأسئلة الثلاثة التي لا مفر منها لهذا التحليل هي: هل هو صخري بطبيعته؟ هل تدور حول نجم غير ضار؟ وهل مدارها آمن من الحرارة الشديدة والبرودة الفائقة؟ لكن الشيء الأكثر أهمية هو عدد الكواكب الخارجية التي تلبي هذه الشروط الثلاثة في مجرة درب التبانة.
لهذا، استند الخبراء إلى نتائج مهمة كبلر الأصلية التي نفذت بين مايو 2009 ومايو 2013. من بين 4034 كوكبًا خارج المجموعة الشمسية تم تحديدها في البداية، تم تأكيد 2300 فقط. ومع ذلك، فقد نجت بعض الكواكب الصغيرة من أعين علماء الفلك.
بمرور الوقت، تم الخلط بين أصغر حالات العبور خارج الكواكب التي تخفف ضوء النجم مع التباين النجمي.
يمكن حل هذه المشكلة باستخدام برنامج Robovetter، بالنسبة للنجوم التي تدور في مدارات أقل من 500 يوم ، ولكن وفقًا للفريق ، من المحتمل أيضًا أن تكون الكواكب الخارجية ذات المدارات الأطول كثيرًا مواتية للتطور البيولوجي.
تعتمد طريقة تحديد منطقة صلاحية الكوكب للحياة على المسافة الفاصلة بينه وبين النجم في الواقع على نصف قطر الكوكب وتدفق الفوتونات.
ادعى عالم الكواكب رافي كوبارابو من مركز غودارد لرحلات الفضاء التابع لناسا، أن المسافة المادية التي تفصل كوكبًا عن نجمه، من أجل تحقيق مناخ معتدل، كانت المعلمة الوحيدة المستخدمة لمعرفة ما إذا كان يمكن ملؤها. وأضاف أنه في ضوء المعلومات الجديدة لـ Gaia، فقد غير هو وزملاؤه نهجهم الآن.
وهكذا، اختاروا فقط الكواكب الخارجية التي تفاوتت كتلتها بين 0.5 و1.5 ضعف كتلة كوكبنا، والنجوم ذات درجات الحرارة التي تتراوح من 4800 إلى 6300 كلفن. وفقًا لنتائجهم، هناك حوالي 300 مليون. هذا النوع من البحث مهم لتطوير الرحلات الاستكشافية المستقبلية للعثور على آثار للكائنات الحية في نظامنا الشمسي وفي أماكن أخرى.
هناك 1000 نظام كوكبي يمكن للكائنات الفضائية أن ترى من خلالها أن الأرض "تعج بالحياة"
اكتشاف نوع غير متوقع من الموصلية الفائقة المرتبط بتكثيف بوز-آينشتاين
يتم تحقيق الموصلية الفائقة، وهي ظاهرة لا تزال تخفي العديد من الألغاز لعلماء الفيزياء، بطرق مختلفة.
لأول مرة، نجح فريق من الباحثين اليابانيين ليس فقط في إثبات الموصلية الفائقة لتكثيف بوز-آينشتاين، ولكن أيضًا في ربط هذه الحالة الغريبة للمادة بأخرى، والتي تعتبر غير متوافقة حتى الآن.

نوع جديد من الموصلية الفائقة
مغناطيس يرتفع فوق موصل فائق يبرد إلى -196 درجة مئوية. صورة Illustation.

جوليان بوبروف، فريدريك بوكيه، جيفري كويليام ، إل بي إس ، أورساي / ويكيميديا كومونس
بعد الاكتشاف الأخير لمادة فائقة التوصيل يمكنها نشر التيار الكهربائي دون أي فقد للطاقة وفي درجة حرارة الغرفة، يبدو أن هذا المجال من البحث في الفيزياء يختبر شكلاً من أشكال التسارع في الوقت الحاضر. تعتبر الموصلية الفائقة (أو التوصيل الفائق)، والتي تحدد قدرة بعض المواد على فقدان كل المقاومة الكهربائية في ظل ظروف محددة للغاية، ظاهرة رائعة في قلب العديد من الأبحاث في العالم، والتي فاز بعضها بجوائز نوبل. يمكن تحقيقه بطرق مختلفة، والتي وجد الباحثون حتى الآن أنها غير متوافقة، أو على الأقل غير قابلة للتوفيق في نفس الوقت. لكن فريقًا من جامعة طوكيو أظهر للتو مرة أخرى أن قوانين الفيزياء غالبًا ما تكون أكثر مرونة مما تعتقد. لفهم الآثار المترتبة على اكتشافهم، وهو موضوع مقال في مجلة Science Advances بتاريخ 6 نوفمبر 2020، من الضروري الانغماس لبضع لحظات في العالم الغريب لمكثفات بوز-آينشتاين (CBE).
أول دليل تجريبي في مكثف بوز-آينشتاين:
من الممكن أن نفكر في مكثفات بوز-آينشتاين كحالة خامسة للمادة (الأربعة الأولى تكون صلبة وسائلة وغازية وبلازما). في الغاز، تحمل كل الذرات مستوى معينًا من الطاقة وتتحرك بحرية. كلما تم تبريد هذا الغاز، كلما تباطأت ذراته وفقدت الطاقة. في غازات معينة حيث تكون الجسيمات بوزونات، عند درجة حرارة منخفضة بدرجة كافية (أقل من نانوكلفن)، تصبح الحركات الفردية للذرات بطيئة جدًا بحيث لا تستطيع جزيئاتها التصرف على هذا النحو. يتصرفون مثل الأمواج. أو بالأحرى نوع من الموجات الكمومية العملاقة. هذا ما نسميه مكثف بوز-آينشتاين. وبالتالي فإن المسألة الناتجة تتصرف كما لو كانت كيانًا واحدًا يتمتع بخصائص جديدة كانت مفقودة في الحالات الأخرى. الموصلية الفائقة هي واحدة منها.

الكواكب الخارجية: ما هي الكواكب الخارجية، وأين توجد ولماذا هي مثيرة للاهتمام؟ "لقد أنشأنا للتو خريطة النجوم حيث يجب أن ننظر أولاً" ، كما تقول عالمة الفلك ليزا كالتنيغر التي نشرت للتو قائمة تضم 1000 نجم تتماشى مع الأرض والشمس والتي ، إذا كانت محاطة بكواكب مأهولة ، في وضع جيد للغاية بحيث تلاحظ بشكل متبادل أن عالمنا "يعج بالحياة."
في أفضل الظروف، يمكننا فقط رؤية بضعة آلاف من النجوم من الأرض بالعين المجردة. لكن في الواقع، هناك مئات المليارات منها، معظمهم يتدفقون في القوس الضبابي الذي نسميه مجرة درب التبانة. من بين كل هذه النجوم، هناك العديد منها التي تشبه شمسنا وليست بعيدة جدًا عن الأرض، على مقياس المجرة، وهذا يجب فهمه. أراد اثنان من علماء الفلك معرفة كم منهم، ضمن دائرة نصف قطرها 300 سنة ضوئية، يمكن أن يمتلك كوكبًا واحدًا على الأقل يشبه الأرض في منطقتهم الصالحة للسكن - المنطقة التي يمكن تصنيفها على أنها معتدلة بالنسبة لنجمهم -، والتي، علاوة على ذلك، إذا كانت مأهولة، فهي في وضع مثالي لرؤيتنا. لهذا الغرض، قامت ليزا كالتينيجر، مديرة معهد كارل ساغان في جامعة كورنيل ، بالاشتراك مع جوشوا بيبر ، من جامعة ليهاي، بالبحث عن جميع النجوم المرشحة للتسلسل الرئيسي (باستثناء الأقزام الحمراء الخطرة على وجه الخصوص) التي تتماشى مع مستوى مسير الشمس للأرض (مستوى مدار الأرض حول الشمس).

تعليقات ليزا كالتينيجر على اكتشافها: ربما رصدونا بالفعلمن حيث لاندري."
في دراستهم، التي ظهرت للتو في الإخطارات الشهرية للجمعية الفلكية الملكية، قدر الباحثون أن حوالي 1004 نجوم تفي بكل هذه المعايير. "إذا كان هناك أي مراقبين فيها يبحثون عن كائنات حية ذكية غيرهم، فقد يرون علامات على المحيط الحيوي في جو" نقطتنا الزرقاء الباهتة "، في إشارة إلى الاسم الذي أطلقه كارل ساغان عندما اكتشف صورة من مسبار فوييجر 1 صورة قبل 30 عاما]. للأرض كما

يمكننا رؤية بعض ألمع النجوم في سماء الليل بدون مناظير أو تلسكوبات، "كما يقول المؤلف الرئيسي للدراسة.
لذلك، إذا كان لدى الكائنات الحية، من بين كل هؤلاء المرشحين، القدرة التكنولوجية - والفضول - للتدقيق في التغييرات الدقيقة في لمعان النجم، والتي قد تكون علامة على مرور كوكب أمامه، فسيكونون قادرين على ملاحظة وجود "واحتنا "الزرقاء " الأرض" مثل ما كنا نفعله لأكثر من عقدين من خلال ما يسمى بطريقة العبور الكوكبي. وهي طريقة مكنتنا من طرد عدة آلاف من الكواكب الخارجية، ولا سيما بفضل القمر الصناعي كبلر Kepler، وحاليًا مع خليفته .Tessغالبًا ما تختلف " العوالم المتعددة" عن عالمنا، وأحيانًا تكون متشابهة جدًا، ومن المحتمل أن تكون صالحة للسكن. هذا ما تبدو عليه الأرض كما يراها الفضائيون من خارج الأرض فأين هم؟ نشرت ليزا كالتينيجر وجوشوا بيبر القائمة الكاملة لمرشحيهم. غذاء للفكر لكتاب الخيال العلمي والمشجعين. هناك ما يشعل الخيال. في الواقع، "... أنشأنا للتو خريطة النجوم حيث يجب أن ننظر أولاً"، كما تقول ليزا كالتينيجر. "ربما توجد حياة في الكون. ربما كانوا قد رصدونا بالفعل، "إنها متحمسة. من يدري، سينضم الواقع إلى الخيال ... كم عدد هذه العوالم المسكونة والمأهولة حقًا؟ كم منهم يؤوي كائنات حية تبحث عن أشكال أخرى للحياة غير أنفسهم في الكون؟ يمكن أن يكون هناك 300 مليون عالم صالح للسكنى في درب التبانة
وفقًا لتحليلات تلسكوب كبلر الفضائي التابع لناسا ، هناك ما يقرب من 300 مليون كوكب صخري يدور في المنطقة الصالحة للسكن من نجمهم ، مثل الأرض حول الشمس. هذا الرقم تقريبي، لكنه يعطي العلماء قاعدة عمل للبحث عن عوالم صالحة للسكن في مجرتنا، حسبما أعلنت وكالة ناسا في 29 أكتوبر.
قال أسترو: "أكد لنا كبلر بالفعل أن هناك مليارات من الكواكب، لكننا نعلم الآن أن جزءًا كبيرًا من تلك الكواكب يمكن أن يكون صخريًا وقابل للحياة وفق ستيف بريسون من ناسا ريسيرش بارك. "على الرغم من أن هذه النتيجة بعيدة عن أن تكون ذات قيمة نهائية، إلا أنه من المثير للغاية أننا حللنا هذه العوالم بقدر كبير من الثقة والدقة" .
كوكب الأرض حاليًا هو الكوكب الوحيد المعروف الذي يؤوي الحياة. هناك عدة عوامل يمكن أن تكون مسؤولة عن وجودنا في المجرة، لكن كبلر قلص المعادلة إلى ثلاث خصائص. حقيقة أن الكوكب صخري؛ أنه يدور حول نجم مثل الشمس، أي ليس حارًا جدًا ولا نشطًا جدًا؛ وأخيرًا، فإن المنطقة التي يدور حولها ليست شديدة البرودة، ولا شديدة الحرارة، ولا بعيدة جدًا بحيث لا يتجمد الماء السائل الموجود على سطحها، ولا قريبة جدًا من تصريف المياه الموجودة على سطحها.
كان أحد أهداف كبلر الرئيسية هو تحديد عدد الكواكب الخارجية المقابلة لهذه المعلمات الثلاثة والتي من المحتمل أن توجد في درب التبانة. استخدم برايسون وفريقه بيانات أربع سنوات من مهمة كيبلر الأولية، والتي أجريت في الفترة من مايو 2009 إلى مايو 2013.
اقتصر الباحثون في أبحاثهم على الكواكب الخارجية التي تتراوح كتلتها بين 0.5 و 1.5 مرة من كتلة الأرض، وعلى النجوم التي تتراوح درجة حرارتها الفعالة بين 4530 و 6025 درجة مئوية. اكتشف الفريق أن حوالي 300 مليون نجم في مجرة درب التبانة قد استوفت الشروط الثلاثة. من بين 300 مليار نجم، من غير المرجح أن نكون الحدث الوحيد في الحياة مقارنة بالعكس.
هل سنلتقي قريباً بإحداها؟
حضارات خارج كوكب الأرض: تم اكتشاف أكثر من 26 مليون بصمة تقنية في أربع من الحضارات الخارجة عن الأرض، قد تتمتع بالذكاء الخارجي، والتكنولوجيات.
الأوديسة بين النجوم: ماذا لو اكتشفنا شكلًا متطورًا من أشكال الحياة الغريبة؟ من الممكن بالفعل أن نتخيل علميًا، في الخطوط العريضة، كيف سيتم بناء سفينة بين النجوم مرخصة بموجب قوانين الفيزياء والتكنولوجيا. بعد 50 عامًا من السفر نحو نجم في الضواحي القريبة من الشمس، يمكن للذكاء الاصطناعي، الذي يدير مهمة مثل هذه السفينة، استكشاف كائن خارجي بطائرات بدون طيار ليس فقط لاكتشاف الحياة هناك. في مكان آخر ولكن أيضًا لحياة ذكية، كما هو موضح في هذا المقتطف من الفيلم الوثائقي L'Odyssée interstellaire ، الذي تم بثه على قناةArte الثقافية.

التوقيع التقني هو إشارة تنبعث من التكنولوجيا. من خلال استقراء حضارة ذكية. هذا هو سبب قيام الباحثين بفحصها عبر مجرة درب التبانة. في غضون ساعات قليلة، اكتشفوا للتو أكثر من 26 مليونًا! من أين أتوا؟

من بين الأدوات التي نشرها العلماء على أمل العثور على حضارات ذكية خارج كوكب الأرض في مكان ما في مجرة درب التبانة، تلك التي تتضمن البحث عن الإشارات المنبعثة من تقنياتهم. التوقيعات التكنولوجية، كما يقول الباحثون. أفاد علماء الفلك في جامعة كاليفورنيا اليوم أنهم اكتشفوا أكثر من 26 مليونًا من خلال توجيه تلسكوب غرين بانك إلى 31 نجمة مشابهة لشمسنا! بعد التحليل، استنتج الباحثون أنه لا توجد واحدة من هذه البصمات التقنية تأتي في الواقع من حضارة بعيدة. كلها من أصل ... أرضي! ما يسميه علماء الفلك التداخل اللاسلكي (RFI) المنبعث من الأقمار الصناعية والطائرات وأنظمة الاتصالات والهواتف المحمولة أو حتى أفران الميكروويف.

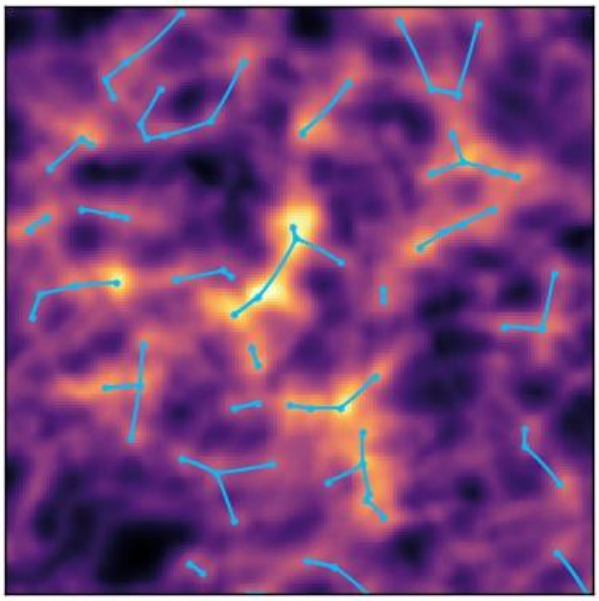
مع استمرار الرسالة التي أرسلها تلسكوب Arecibo الراديوي في عام 1974 إلى حضارة فضائية محتملة عبر الفضاء، يحاول علماء الفلك تحديد البصمات التقنية التي من شأنها أن تشير إلى وجود حضارات فضائية ذكية.

تحسين الخوارزميات خيبة أمل من جهة. لكن من ناحية أخرى رضا. لأن الدراسة سمحت للباحثين على الأقل بتحسين خوارزمياتهم. في الواقع، من المرجح أن تحجب التداخلات الراديوية الإشارات المحتملة التي يمكن أن نتلقاها من حضارة خارج كوكب الأرض. نظرًا للكم الهائل من البيانات المراد معالجتها - تم تسجيل 26 مليون توقيع تقني في أربع ساعات فقط من المراقبة - فمن الأفضل أن تكون قادرًا على الاعتماد على معدل اكتشاف إشارة ممتاز.

وهكذا، من بين 26.631.913 توقيعًا تقنيًا، تم تصنيف 26.588.893 فورًا على أنها تداخل لاسلكي بواسطة الخوارزميات. أو لا تقل عن 99.84٪. ولكن لا يزال هناك 43.020 لفرز. نظرًا لأن معظمها يقع ضمن نطاقRFI ، فقد تم تصنيفها على هذا النحو. ثم قام الباحثون بدراسة 4539 إشارة متبقية واحدة تلو الأخرى. كل ذلك يأتي من عدة اتجاهات في السماء، وبالتالي، وفقًا لها، لا يمكن إنكاره من مصادر بشرية.

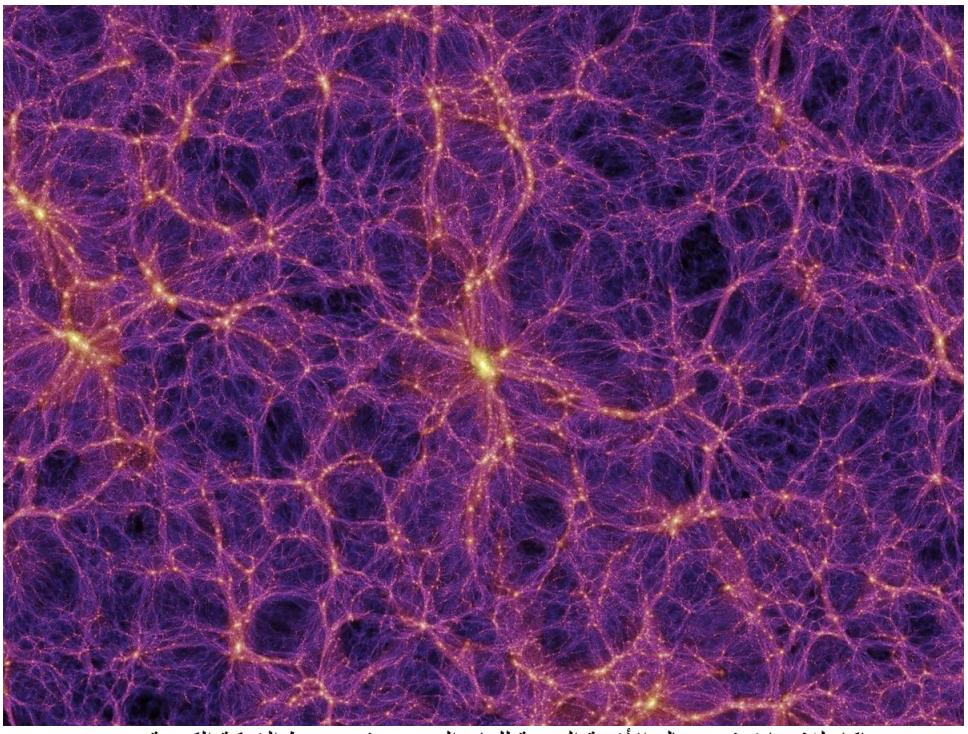
هل اكتشفنا المادة المخفية للكون؟

شبكة كونية للمادة المظلمة:



Credits: Tanimura, Aghanim (CNRS/Univ. Paris-Saclay)

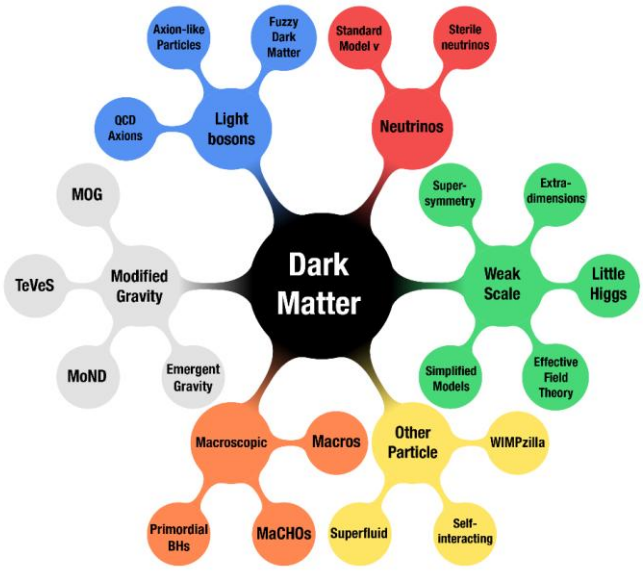
يقدر علماء الفيزياء الفلكية أن ما يقرب من 40٪ من المادة العادية التي تتكون منها النجوم والكواكب والمجرات لا تزال غير ملحوظة، مخبأة كغاز ساخن في تعرجات الشبكة الكونية. كشف علماء من معهد الفيزياء الفلكية الفضائية (CNRS / Université Paris-Saclay) لأول مرة عن هذه المسألة المخفية بفضل دراسة إحصائية مبتكرة لبيانات عمرها 20 عامًا. نُشرت نتائجهم في مجلة علم الفلك والفيزياء الفلكية في 6 نوفمبر 2020.



صورة محاكاة للانبعاث في مجال الأشعة السينية للغاز الموجود في خيوط الشبكة الكونية.

تتوزع المجرات في الكون على شكل شبكة معقدة من العقد المتصلة ببعضها البعض بواسطة خيوط، تفصل بينها فراغات. وهذا ما يسمى بالشبكة الكونية. تحتوي خيوطها على كل المواد العادية تقريبًا، المسماة باريون ، في شكل غاز منتشر وساخن. لكن الإشارة الضعيفة القادمة من هذه المرحلة الغازية المتناثرة تعني أن 40 إلى 50٪ من الباريونات مفقودة عمليًا.

هذه الباريونات المفقودة، المخبأة في البنية الخيطية للشبكة الكونية، هي التي تتبعها نبيلة أغانم، الباحثة في المركز الوطني للأبحاث العلمية CNRS في معهد الفيزياء الفلكية الفضائية (/ CNRS Université Paris-Saclay) ، وهيديكي تانيمورا ، باحثة ما بعد الدكتوراه. زملائهم. في دراسة جديدة، بتمويل من مشروع ERC ByoPiC ، أبلغوا عن تحليل إحصائي يكشف لأول مرة عن انبعاث الباريونات الساخنة التي تعيش في الخيوط في مجال الأشعة السينية. تستند هذه النتيجة إلى تكديس الإشارات في مجال الأشعة السينية، من مسح ROSAT، لحوالي 15000 خيوط كونية كبيرة، تم تحديدها في مسح المجرة SDSS. وهكذا استغل الفريق المصادفة المكانية بين موضع الخيوط وانبعاث الأشعة السينية المصاحبة لتقديم دليل ملموس على وجود غاز ساخن في الشبكة الكونية وقياس درجة حرارته لأول مرة.



تؤكد هذه النتيجة التحليلات السابقة التي أجراها فريق البحث نفسه، بناءً على الاكتشافات غير المباشرة للغاز الساخن في الشبكة الكونية من خلال تأثيره على الإشعاع الأحفوري. إن ذلك يمهد الطريق لمزيد من الدراسات التفصيلية التي ستسمح ، بفضل بيانات ذات جودة أفضل ، باختبار تطور الغاز في البنية الخيطية للشبكة الكونية.

فهرس:
أول كشف إحصائي لانبعاثات الأشعة السينية من خيوط الويب الكونية.
تانيمورا ، ح. أغانم ، ن. كولودزيج ، أ. مالافاسي ، ن. Douspis، M. 6 نوفمبر 2020 ، A & A. 2020، A&A، 643، https: //www.aanda.org/component/article؟L2 = Access
doi & doi = 10.1051 / 0004-6361 / 202038521
استكشاف مناطق جديدة للعثور على المادة المظلمة
المادة المظلمة LHC مفقود النبضة التناظر الفائق WIMP النموذج القياسي Z boson
تم النشر بواسطة Redbran في 2020/01/10 1:00 مساءً
المصدر: CERN
يُعرف مصادم الهادرون الكبير (LHC) بتتبع واكتشاف بوزون هيغز ، لكن العلماء وضعوا أيضًا عشر سنوات من تشغيل الآلة وتصادماتها للبروتونات بطاقة غير مسبوقة في المسرع للاستخدام الجيد. في محاولة للعثور على شيء رائع بنفس القدر: الجسيم الافتراضي يشكل شكلاً غير مرئي من المادة يسمى المادة المظلمة.

بدون هذه المادة المظلمة، وهي أكثر وفرة بخمس مرات من المادة العادية، لن يكون الكون كما نعرفه. لم ينجح البحث عن جسيمات المادة المظلمة، في LHC أو في تجارب خارج المصادم، حتى الآن، لكن البراعة التي نشرها العلماء في LHC للعثور عليها مكنتهم من تحديد المناطق التي يمكن العثور عليها فيها بشكل أفضل. إخفاء؛ هذه خطوة أساسية على طريق الاكتشاف.

محاكاة توزيع المادة المظلمة في الكون. (ف. سبرينغل وآخرون 2005)

"قبل المصادم LHC ، كانت مساحة احتمالات جسيمات المادة المظلمة أكبر بكثير مما هي عليه الآن ،" يوضح تيم تايت ، مُنظِّر المادة المظلمة في جامعة كاليفورنيا ، إيرفين ، والقائد المشارك لمجموعة العمل حول المادة المظلمة في المصادم LHC ".

"لقد اكتشف المصادم LHC حقًا مناطق جديدة للبحث عن جسيمات المادة المظلمة في شكل جسيمات ضخمة ضعيفة التفاعل، تغطي طيفًا كاملاً من الإشارات المحتملة التي تشير نظريًا إلى إنتاج المادة المظلمة أو إنتاج الجسيمات التي تحمل تفاعلات بين المادة المظلمة والمادة العادية. جميع النتائج الملاحظة متوافقة مع النماذج التي لا تتضمن المادة المظلمة، وتعلمنا بأنواع الجسيمات التي لم يعد من الممكن اعتبارها مظهرًا من مظاهر المادة السوداء، وقد أدت النتائج إلى تخيل المجربين طرق جديدة للبحث عن المادة المظلمة، ولكنها دفعت أيضًا المنظرين إلى إعادة التفكير في النظريات الحالية حول طبيعة المادة المظلمة، وفي بعض الحالات، لابتكار نظريات جديدة ".
افعلها أو شاهدها تتراجع أو ابحث عن هزاتها:
للبحث عن المادة المظلمة، لدى العلماء ثلاث استراتيجيات ممكنة: جعلها، ومشاهدتها تتراجع، أو البحث عن هزاتها. يحاول المصادم LHC صنع مادة مظلمة عن طريق اصطدام حزم البروتونات. تستخدم بعض التجارب التلسكوبات في الفضاء أو على الأرض لرصد العلامات غير المباشرة لجزيئات المادة المظلمة التي تصطدم وتتفكك في الفضاء. أخيرًا، تتعقب تجارب أخرى هذه الجسيمات المراوغة بطريقة أكثر مباشرة من خلال البحث، في أجهزة الكشف تحت الأرض، عن آثار "الهزات" التي تسببها للنواة الذرية عندما تضربها.

نهج "صنع" المادة المظلمة مكمل للطريقتين الأخريين. وبالتالي، إذا كان المصادم LHC سيكتشف جسيمًا محتملاً للمادة المظلمة، فيجب تأكيد ذلك من خلال تجارب أخرى قبل أن يُقال إنه بالفعل جسيم مادة مظلمة. على العكس من ذلك، إذا اكتشفت التجارب بشكل مباشر أو غير مباشر إشارة تفاعل مع جسيم المادة المظلمة، فيمكن تصميم التجارب في LHC لدراسة هذا التفاعل بدقة.
تعقب إشارة النبض المفقود والنتوءات:

حدث في كاشف ATLAS مع فقدان نبضة عرضية. يتم تعويض الزخم المستعرض 265 GeV للفوتون (الخط الأصفر) بواسطة زخم عرضي مفقود 268 GeV (خط أحمر متقطع على الجانب الآخر من الكاشف). (الصورة: أطلس / سيرن)

كيف تبحث عن أدلة على إنتاج المادة المظلمة في تصادم البروتونات في مصادم الهادرونات الكبير؟ إن التوقيع الرئيسي لوجود جسيم المادة المظلمة في مثل هذه التصادمات هو ما يسمى بالزخم العرضي المفقود. للعثور على هذا التوقيع، يقوم العلماء بجمع نبضات الجسيمات التي تستطيع كواشف LHC رؤيتها، بشكل أكثر دقة النبضات المتعامدة مع حزم البروتون المتصادمة، من أجل تحديد موقع النبضة المفقودة مقابل القيمة الإجمالية لـ الزخم قبل الاصطدام. يجب أن يكون الأخير مساويًا للصفر لأن البروتونات تتحرك في اتجاه الحزمة قبل الاصطدام. إذا لم تكن القيمة الإجمالية للزخم بعد الاصطدام صفراً، فإن الزخم المفقود الذي يمكن حسابه يمكن أن يتوافق مع جسيم المادة المظلمة غير المكتشف.

الزخم المفقود هو أساس فئتين رئيسيتين من البحث في LHC. الأول ينبع مما يسمى بالنماذج الكاملة للفيزياء الجديدة، مثل النماذج تحت التناظر الفائق (SUSY). في هذه النماذج، الجسيمات المعروفة من النموذج القياسي المعياري لفيزياء الجسيمات لها شريك فائق التناظر يختلف دورانه (خاصية الكموم) بمقدار نصف وحدة. بالإضافة إلى ذلك، في العديد من نماذج التناظر الفائق، يكون أخف جسيم فائق

التناظر هو الجسيمات الضخمة ضعيفة التفاعل (WIMP). تعد WIMPs واحدة من أكثر الجسيمات المرشحة إثارة للاهتمام لجزيئات المادة المظلمة لأنها يمكن أن تفسر وفرة المادة المظلمة في الكون. تركز الأبحاث التي تركز على WIMPs فائق التماثل على النبضة المفقودة لزوج من جسيمات المادة المظلمة وطائفة من الجسيمات و / أو الجسيمات المضادة تسمى اللبتونات.

فئة أخرى من البحث تتعقب النبضة المفقودة كتوقيع تتبع من النماذج المبسطة التي تتضمن جسيم المادة المظلمة الشبيه بـ WIMP وجسيم وسيط يتفاعل مع الجسيمات العادية المعروفة. يمكن أن يكون هذا الجسيم الوسيط إما جسيمًا معروفًا، مثل Z boson أو Higgs boson، أو جسيمًا غير معروف. في السنوات الأخيرة، اكتسبت هذه النماذج شعبية لأنها بسيطة جدًا مع بقائها عامة (النماذج الكاملة محددة وبالتالي لديها نطاق أقل)، ويمكن أن تكون بمثابة معيار لمقارنة نتائج تجارب LHC مع تلك تجارب على المادة المظلمة خارج المصادم. بالإضافة إلى النبضة المفقودة لزوج من جسيمات المادة المظلمة، تستهدف هذه الفئة الثانية من البحث جسمًا واحدًا على الأقل عالي الطاقة مثل نفاث الجسيمات أو الفوتون.

في حالة النماذج المبسطة، من الممكن، بدلاً من البحث عن الدافع المفقود، البحث ليس عن جسيم المادة المظلمة، ولكن عن الجسيم الوسيط من خلال تحوله (أو "الانحلال") إلى جسيمات عادية. ثم يبحث المرء في البيانات الناتجة عن التصادمات عن "نتوء" في المنحنى الذي يمثل الأحداثs ، على سبيل المثال عثرة في التوزيع الشامل لأحداث ثنائية ليبتون.
من الأفضل تحديد أراضي WIMP:
ما هي النتائج التي حصلت عليها تجارب LHC في بحثها عن WIMPs؟ باختصار، لا توجد علامة على وجود المادة المظلمة WIMP. بتعبير أدق، استبعدوا مساحات شاسعة من المنطقة النظرية لـ WIMPs ووضعوا حدودًا قوية للقيم المحتملة لخصائص معينة لجسيمات المادة المظلمة وكذلك الجسيم الوسيط، مثل كتلتها وقوة تفاعلها مع الآخرين. حبيبات. تلخص كاترينا دوجليوني ، عضو في تعاون أطلس ، هذه النتائج على النحو التالي: "لقد أجرينا عددًا كبيرًا من عمليات البحث المحددة عن الجسيمات غير المرئية والجسيمات المرئية المشاركة في العمليات التي تنطوي على المادة المظلمة ، وقد فسرنا النتائج ، مما أدى إلى ظهور العديد من السيناريوهات التي تفترض أن المادة المظلمة تتكون من جسيمات WIMP ، بدءًا من النماذج المبسطة إلى النماذج من نوع SUSY. كان هذا العمل ممكنًا بفضل التعاون بين المجربين والمنظرين عبر منصات المناقشة مثل مجموعة العمل حول المادة المظلمة، والتي تجمع بين المنظرين وممثلي تعاون ATLAS وCMS و LHCb. لوضع النتائج التي تم الحصول عليها في LHC في سياق البحث العالمي عن جسيمات WIMP، عن طريق الكشف المباشر وغير المباشر، كان أيضًا في صميم اهتمامات مجتمع المادة المظلمة، والذي يواصل مناقشة أفضل طريقة لاستغلالها التآزر بين التجارب المختلفة التي تسعى إلى نفس الهدف العلمي - للعثور على المادة المظلمة. "

مستشهدة على وجه الخصوص بمثال النتيجة التي تم الحصول عليها من البيانات من تجربة ATLAS ، يخبر بريسيلا باني ، الرئيس المشارك لمجموعة عمل المادة المظلمة في ATLAS ، كيف قام التعاون مؤخرًا بغربلة جميع البيانات التي تم جمعها. من عام 2015 إلى عام 2018 ، خلال الجولة الثانية من المصادم LHC ، للعثور على الأحداث التي يمكن أن تشكل تحلل بوزون هيغز إلى جسيمات المادة المظلمة. "لم نعثر على دليل على مثل هذا التفكك، لكننا تمكنا من وضع أقوى حد حتى الآن على احتمالية وقوع الحدث".

يناقش فيل هاريس، الرئيس المشارك لمجموعة عمل المادة المظلمة في CMS، البحث عن جسيم وسيط للمادة المظلمة يتحلل إلى جسيمين، مستشهداً بمثال البحث الأخير في CMS بناءً على البيانات التي تم جمعها أثناء من فترة التشغيل الثانية.

يقول هاريس: "إن البحث عما يسمى بالأحداث ذات النفاثتين أمر واعد للغاية لأنه يستكشف نطاقًا واسعًا من الجسيمات والقوى المتفاعلة".

يشرح Xabier Cid Vidal ، الرئيس المشارك لمجموعة عمل Dark Matter في LHCb ، كيف أن بيانات اضمحلال الميزون Bs التي تم جمعها أثناء التشغيل 1 والتشغيل 2 سمحت للتعاون LHCb بوضع حد ثابت للنماذج متماثل فائق بما في ذلك WIMPs. "تفكك الميزون Bs إلى ميونيين حساس جدًا للجسيمات فائقة التناظر مثل WIMPs فائق التماثل لأن التردد الذي يحدث به الانحلال يمكن أن ينحرف كثيرًا عن تنبؤات النموذج القياسي إذا كانت الجسيمات فائقة التناظر متورطة في العملية. أن كتلتها ستكون عالية جدًا بحيث لا يمكن اكتشافها مباشرة في LHC "، كما يوضح.
انظر للمستقبل:
"قبل عشر سنوات، بحثت التجارب (في LHC وفي أماكن أخرى) عن جسيمات المادة المظلمة في فترة زمنية بين كتلة البروتون (1 GeV) وعدد قليل من TeV. وبعبارة أخرى، كانوا يبحثون عن جسيمات WIMP الكلاسيكية، مثل تلك التي تنبأ بها التناظر الفائق. بعد عشر سنوات، تبحث تجارب المادة المظلمة الآن عن جسيمات تشبه WIMP ذات كتل منخفضة تصل إلى 1 إلكترون فولت أو تصل إلى 100 تيرا إلكترون فولت "، كما يقول تيم تايت. "أدى الافتقار إلى النتائج، خاصةً في LHC ، إلى تطوير العديد من النظريات الأخرى حول طبيعة المادة المظلمة ، بدءًا من المادة المظلمة الضبابية ، المكونة من جسيمات ذات كتل منخفضة مثل 10^{-22} GeV إلى الثقوب السوداء البدائية التي تساوي كتلتها كتلة العديد من الشموس. لذلك بدأ مجتمع المادة المظلمة في توسيع آفاقه لاستكشاف نطاق أوسع من الاحتمالات ".

التفسيرات المحتملة لطبيعة المادة المظلمة:

مع مصادمهم، بدأ علماء مصادم الهادرونات الكبير في استكشاف هذه الاحتمالات الجديدة. وهكذا بدأوا في دراسة الفرضية القائلة بأن المادة المظلمة كانت جزءًا من قطاع مظلم أكبر يضم عدة أنواع مختلفة من جسيمات المادة المظلمة. يمكن أن تشتمل جسيمات القطاع الأسود هذه على ما يعادل pho طن ، الفوتون الأسود ، الذي سيتفاعل مع الجسيمات الأخرى في القطاع المظلم وكذلك مع الجسيمات المعروفة ، والجسيمات طويلة العمر ، التي تنبأت بها أيضًا النماذج فائقة التناظر.

تقول كاترينا دوجليوني: "توفر سيناريوهات القطاع الأسود مجموعة جديدة من التواقيع التجريبية، وهذا ملعب جديد لعلماء الفيزياء".

"نحن الآن نطور الأساليب التجريبية التي نعرفها حتى نتمكن من التقاط أدلة نادرة وغير عادية في ضوضاء خلفية عالية. بالإضافة إلى ذلك، يستهدف عدد كبير من التجارب الحالية والمستقبلية أيضًا القطاع الأسود والجسيمات المتفاعلة. أضعف من WIMPs. بعض هذه التجارب، مثل تجربة FASER المعتمدة مؤخرًا، تجمع معارفهم وتقنياتهم وحتى مجمعهم المسرع بتجارب LHC الكبيرة، وستكمل نطاق أبحاث المادة المظلمة خارج WIMP في LHC، مثل مبادرة Physics Beyond Colliders. "

أخيرًا، لا يزال علماء المصادم LHC يعملون على البيانات من الجولة الثانية. وتجدر الإشارة أيضًا إلى أن البيانات التي تم جمعها حتى الآن، خلال فترتي التشغيل الأولى والثانية، لا تمثل سوى حوالي 5٪ من إجمالي البيانات التي سيتم تسجيلها بواسطة التجارب. لذلك، وبالنظر إلى الكم الهائل من المعرفة المكتسبة بعد التحليلات العديدة التي أجريت في LHC حتى الآن، فليس من المستحيل أن نأمل في أن

ينجح LHC في اكتشاف جسيم المادة المظلمة في السنوات العشر القادمة.. يقول فيل هاريس: "حقيقة أننا لم نعثر عليها بعد، وإمكانية العثور عليها في المستقبل غير البعيد، هو ما يدفعني. لقد أظهر لنا العقد الماضي أن الأمر مهم قد يكون اللون الأسود مختلفًا عما اعتقدناه في البداية، لكن هذا لا يعني أننا لا نستطيع العثور عليه، " كما قال إكسابير سيد فيدال.

واختتمت بريسيلا باني بالقول: "لن نتجاهل أي مسار، بغض النظر عن الوقت الذي يستغرقه ومقدار العمل المطلوب".
فهم سلوك الطاقة المظلمة والمادة المظلمة

تلسكوب إقليدس الفضائي عدسات الجاذبية المجرات الطاقة المظلمة المادة المظلمة exp
نشره Redbran في 2020/2/17 2:00 مساءً
المصدر: CNRS INSU
6
تحسين إقليدس: ارتباط متبادل بين ما يمكن ملاحظته

لقياس المعلمات الكونية، سيستخدم تلسكوب إقليدس الفضائي مسبارين رئيسيين: عدسات الجاذبية (عدسات الجاذبية الضعيفة) وتوزيع المجرات (مجموعة المجرات). ستجعل هذه القياسات من الممكن على وجه الخصوص فهم سلوك الطاقة المظلمة والمادة المظلمة التي تؤثر على نمو الهياكل الكونية وبالتالي تسريع تمدد الكون.

بالإضافة إلى آثاره على التطورات الآلية ومعالجة البيانات، يشارك Irfu بنشاط في تطوير الخوارزميات اللازمة للتحضير لاستخراج المعلمات الكونية التي سيتم اشتقاقها من قياسات إقليدس.

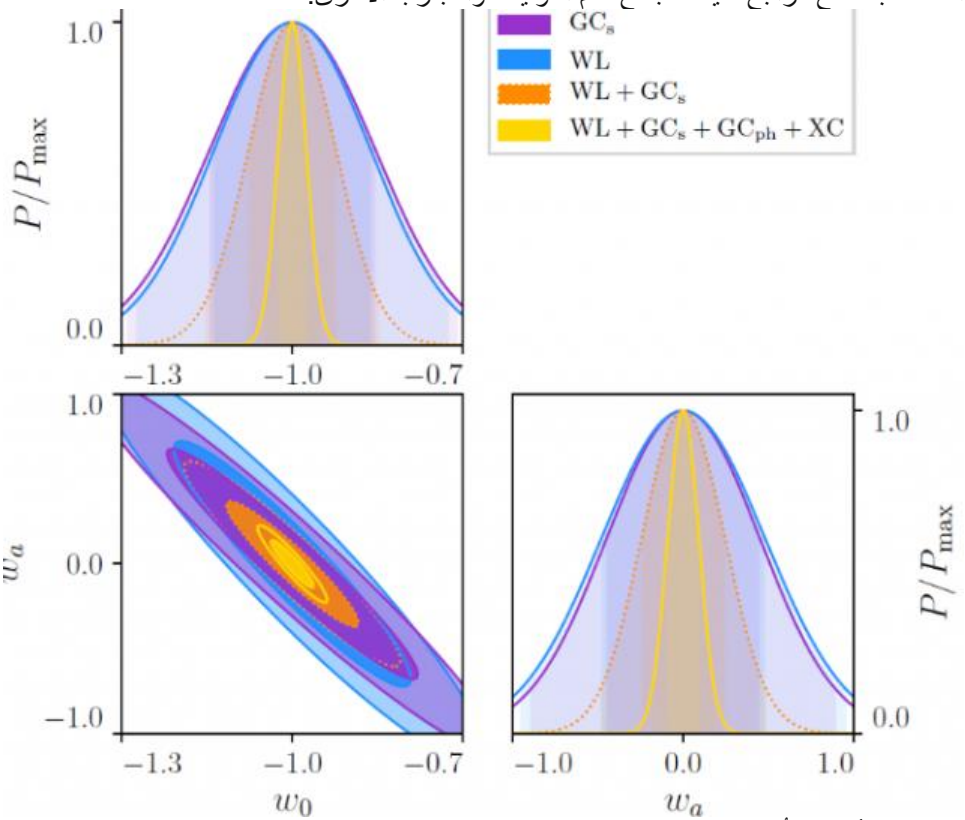
بالتنسيق مع فاليريا بيتورينو ، عالمة الفيزياء في مختبر CosmoStat في Irfu ، بالتعاون مع Tom Kitching (UCL) و Ariel Sanchez (MPE) ، أكمل فريق دولي من Euclid مع خبرة تكميلية في النظرية والمراقبة العمل للتو 3 سنوات تميز الأداء المتوقع لإقليدس لتحقيقات المراقبة هذه.
تحقيقات تكميلية وليست مستقلة
سيكون Euclid قادرًا على تطبيق كلتا الطريقتين على نطاقات كبيرة جدًا:

- من ناحية أخرى، استخدام الضوء المنحرف أثناء مروره بالقرب من المادة المظلمة (العدسة)؛
- من ناحية أخرى، فإن استخدام ضوء المجرات كدالة للزمان والمكان يسمح بقياس تطور الهياكل الكبيرة.

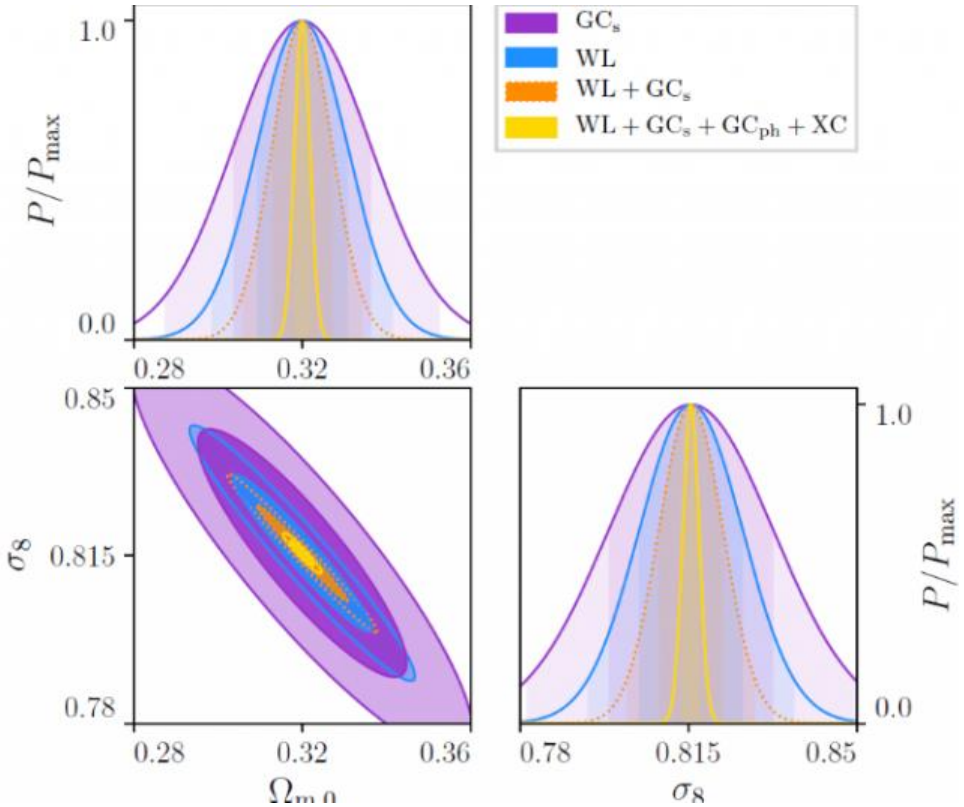
يتمثل الجانب المبتكر في هذه المقالة على وجه الخصوص في التحقق من صحة الخوارزميات الخاصة بالملاحظتين، مع الأخذ في الاعتبار تأثيرات الترابط المتبادل التي عادة ما يتم إهمالها. أظهر العلماء أن ارتباط تأثيرات المجسين مهم بشكل خاص لاختبار نماذج مختلفة من علم الكونيات وأن دقة النتائج تتحسن بمعامل ثلاثة من خلال تضمين هذه الارتباطات. في DAp ، عمل سانتياغو كاساس على المجسين ومارتن كيلبينجر في جزء الارتباط المتبادل.

أدوات محسنة لاستخراج المعلمات

تزود هذه المقالة، المنشورة على موقع arxiv الإلكتروني، المجتمع بأساليب وطرق عددية موثوقة للتنبؤات الكونية لإقليدس. قدم المؤلفون أيضًا دليلًا متاحًا حول كيفية التحقق من صحة الخوارزمية الخاصة بك، مع مراجع مفيدة لمجتمع علم الكونيات والتجارب الأخرى.



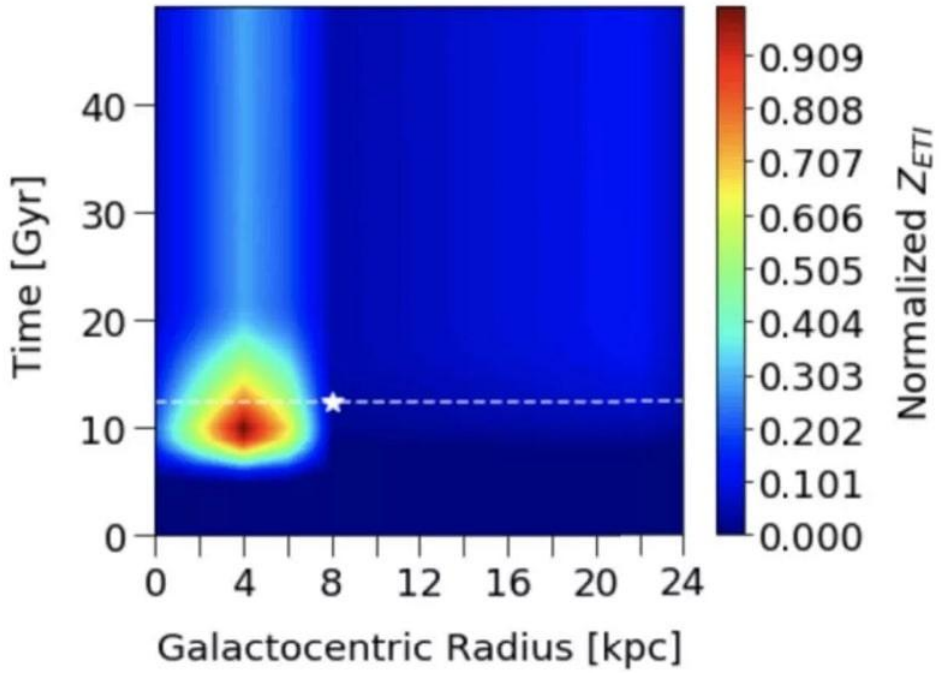
في هذه الأشكال، تُظهر الخطوط العريضة احتمالية تطابق البيانات المحاكية لمهمة مثل إقليدس مع هذه القيم لمعايير كونية مختلفة. ترتبط هذه المعلمات بتوسع الكون والطاقة المظلمة (w0، wa) ، إلى كثافة المادة المظلمة والعادية (Ωm، o) الحالية. يتوافق كل محيط مع مجسات مختلفة: أرجواني لتكتل المجرات، وأزرق للعدسة، وبرتقالي للجمع بين الاثنين والأصفر بما في ذلك الارتباط المتقاطع. يمكننا أن نرى بوضوح أن الأخذ في الاعتبار ارتباط تأثيرات عدسة الجاذبية وتشتت المجرة يحسن دقة المعلمة المستخرجة (الدقة تتحسن حتى عامل 3 من البنفسجي إلى الأصفر).



درب التبانة مجرة مليئة بالحضارات الذكية

مجرة درب التبانة مليئة بالحضارات المنقرضة كما صرح توماس بواسون 21 ديسمبر 2020 درب التبانة شغل غطاء الحضارات المتلاشية | ناسا في عام 1961 ، قدم عالم الفيزياء الفلكية فرانك دريك معادلة لتقييم حدوث الحضارات الذكية في المجرة. على الرغم من أن هذه المعادلة مثيرة للاهتمام، إلا أنها تتضمن العديد من المتغيرات التي تكون قيمها (في ذلك الوقت) غير معروفة أو محدودة للغاية. في الآونة الأخيرة، طور فريق من الباحثين نسخة أكثر دقة من المعادلة، بناءً على مجموعات بيانات مقيدة بشكل أفضل. كشفت نتائجهم أنه إذا كانت مجرة درب التبانة مأهولة بالحضارات الذكية، فربما يكون معظمها قد اختفى بالفعل بعد إبادة الذات .ربما تكون معظم الحضارات خارج كوكب الأرض التي انتشرت في مجرتنا قد دمرت بالفعل. هذه نتيجة دراسة جديدة نُشرت على خادم ما قبل الطباعة arXiv ، والتي استخدمت علم الفلك الحديث والنمذجة الإحصائية لرسم خريطة لظهور وموت الحياة الذكية في الزمان والمكان من خلال درب التبانة. تتوافق نتائجهم مع تحديث أكثر دقة لمعادلة شهيرة كتبها فرانك دريك مؤسس البحث عن ذكاء خارج الأرض في عام 1961 .اعتمدت معادلة دريك، التي أشاعها العالم الفيزيائي كارل ساغان في مسلسله الصغير كوزموس ، على عدد من المتغيرات الغامضة - مثل انتشار الكواكب في الكون. هذا المقال الجديد، الذي كتبه ثلاثة فيزيائيين من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا، أكثر واقعية بكثير. إنه يشير إلى أين ومتى من المرجح أن تحدث الحياة في درب التبانة، ويحدد العامل الأكثر أهمية الذي يؤثر على انتشارها: ميل المخلوقات الذكية إلى إبادة الذات" .منذ أيام كارل ساغان ، كان هناك الكثير من الأبحاث. على وجه الخصوص من تلسكوب هابل الفضائي وتلسكوب كبلر الفضائي، لدينا الكثير من المعرفة حول كثافات [الغاز والنجوم] في مجرة درب التبانة ومعدلات تكون النجوم والكواكب الخارجية ... بالإضافة إلى قال المؤلف المشارك للدراسة جوناثان جيانغ، عالم الفيزياء الفلكية في مختبر الدفع النفاث التابع لناسا "معدل حدوث انفجارات المستعر الأعظم ."العوامل المؤثرة في تطور الحياة الذكية .درس المؤلفون مجموعة من العوامل التي يعتقد أنها تؤثر على تطور الحياة الذكية، مثل انتشار النجوم الشبيهة بالشمس التي تأوي كواكب شبيهة بالأرض. تواتر المستعرات الأعظمية الفتاكة

والمتفجرة؛ الاحتمال والزمن اللازمين لتطور الحياة الذكية إذا كانت الظروف مناسبة؛ والميل المحتمل للحضارات المتقدمة لتدمير نفسها .الظهور الرسومي بطريقة ذكية للحياة في درب التبانة.



رسم بياني يوضح عمر درب التبانة بمليارات السنين (المحور ص) مقابل المسافة من مركز المجرة (المحور السيني) ، ويكشف عن عتبة لتطور الحضارات بعد 8 مليارات سنة من تشكل المجرة و 13000 سنة ضوئية من مركز المجرة © Xiang Cai et al. 2020

من خلال نمذجة تطور مجرة درب التبانة بمرور الوقت مع وضع هذه العوامل في الاعتبار، وجد الباحثون أن احتمال ظهور الحياة بناءً على عوامل معروفة بلغ ذروتها عند حوالي 13000 سنة ضوئية من مركز المجرة و8 مليارات سنة بعد تشكل المجرة. الأرض، في المقابل، تبعد حوالي 25000 سنة ضوئية عن مركز المجرة، وظهرت الحضارة الإنسانية على سطح الكوكب بعد حوالي 13.5 مليار سنة من تشكل مجرة درب التبانة (على الرغم من أن الحياة بسيطة ظهرت بعد فترة وجيزة من تشكيل الكوكب) .بعبارة أخرى، ربما نكون حضارة رائدة في جغرافيا المجرة، ومتقاعسون في ظهور الحياة الذكية داخل مجرة درب التبانة. ولكن، بافتراض أن الحياة تنشأ في كثير من الأحيان بشكل كافٍ وتصبح ذكية في النهاية، فمن المحتمل أن تكون هناك حضارات أخرى - تتجمع في الغالب حول شريط من 13000 سنة ضوئية، بسبب انتشار النجوم الشبيهة بالشمس .فقدت الحضارات بسبب فناء الذات من المحتمل أن تكون معظم تلك الحضارات الأخرى التي لا تزال موجودة في المجرة اليوم شابة، نظرًا لاحتمال أن تكون الحياة الذكية عرضة تمامًا للإبادة على مدى فترات طويلة من الزمن. على الرغم من أن المجرة قد وصلت ذروة الحضارة منذ أكثر من 5 مليارات عام، كتب الباحثون أن معظم الحضارات التي كانت موجودة في ذلك الوقت ربما دمرت نفسها بنفسها. هذه النقطة الأخيرة هي المتغير الأكثر غموضًا في المقالة: كم مرة تقضي الحضارات على نفسها؟ لكنها أيضًا الأهم في تحديد مدى الحضارة. حتى الخطر الضئيل للغاية لمحو حضارة معينة في أي قرن معين - على سبيل المثال، عن طريق

المحرقة النووية أو تغير المناخ الذي لا يمكن السيطرة عليه - يعني أن الغالبية العظمى من الحضارات المتقدمة في درب التبانة قد تلاشى واختفى بالفعل … المصادر: arXiv