الأبعاد الإضافية والجرافيتون والثقوب السوداء الصغيرة

تبدو الأبعاد الإضافية مثل الخيال العلمي ،لكنها قد تفسر ضعف الجاذبية.

لماذا تعتبر الجاذبية أضعف بكثير من القوى الأساسية الأخرى؟. يمكن لمغناطيس خاص بثلاجة صغيرة أن يولد قوة كهرومغناطيسية أكبر من قوة سحب الجاذبية الأرضية. إحدى الإجابات المحتملة، هي أننا لا نشعر بكل تأثيرات الجاذبية، بسبب انتشار جزء منها في أبعاد إضافية. وعلى الرغم من أنها فكرة شبيهة بقصص الخيال علمي، فإن وجود الأبعاد الإضافية يمكن أن يفسر سبب تمدد الكون بسرعة أكبر مما هو متوقع، وسبب ضعف الجاذبية عن أي قوة طبيعية أخرى .

تساؤل عن النطاق

نختبر الأبعاد المكانية الثلاثة في كل يوم من حياتنا، ويضاف إليها بعد رابع هو الزمن. لكن كيف يمكن أن يوجد مزيد منها؟ تخبرنا النظرية النسبية العامة لأينشتاين أنه من الممكن للمكان أن يتمدد وأن ينكمش و أن ينحني.

الآن، إذا انكمش بعد واحد إلى حجم أصغر من حجم ذرة واحدة، فسوف يختفي من نطاق رؤيتنا، لكن، إذا نظرنا إلى نطاق صغير بما يكفي، فإن هذه الأبعاد المختفية يمكن أن تظهر مجدداً. تخيل شخصا يمشي على حبل البهلوان. يمكن لهذا الشخص التحرك إلى الإمام والخلف فقط؛ لكن لا يمكنه التحرك إلى اليمين أو اليسار أو إلى أعلى وأسفل، لذا يرى هذا الشخص دائماً بعداً واحداً. يعيش النمل في مستويات أصغر بكثير، حيث يمكنه التحرك حول الحبل المشدود كما يحلو له، فيما يبدو كأنه بعد إضافي بالنسبة للشخص الذي يمشي على الحبل.

كيف يمكننا اختبار وجود الأبعاد الإضافية؟. هناك خيار واحد، وهو اكتشاف دليل على وجود جسيمات يمكن أن توجد، فقط في حالة وجود الأبعاد الإضافية. تتنبأ النظريات التي تقترح وجود الأبعاد الإضافية، أنه ستكون هناك نسخة أثقل من الجسيمات في الأبعاد الأخرى، على نفس النحو الذي تصل فيه الذرة إلى حالة الطاقة المنخفضة وتنشط إلى حالة الطاقة المرتفعة،. هذه النسخ الأثقل من الجسيمات، التي تسمى حالة كالوزا- كلاين **Kaluza-Klein**، ستكون لها نفس خصائص الجسيمات القياسية (و تبدو مرئية لكاشفاتنا) لكن بكتلة أكبر.

وإذا وجد مكشاف **Atlas**، أو تجربة **CMS**، جسيمات **Z** أو **W** (بوزونات **Z** أو **W** حاملة الطاقة الكهربية الضعيفة) مع كتلة أكبر بـ 100 مرة، على سبيل المثال، فإن هذا قد يكون مؤشرا على وجود الأبعاد الإضافية. ومن الممكن لمثل هذه الجسيمات الثقيلة أن تظهر في حالة وجود الطاقات العالية، التي يمكن الوصول إليها عن طريق مصادم الهادرونات الكبير **LHC**.

قطعة صغيرة من الجاذبية ؟

تشير بعض النظريات إلى وجود جسيم يسمى الجرافيتون (**Graviton**) يرتبط بوجود الجاذبية، مثل الفوتون الذي يرتبط بوجود القوة الكهرومغناطيسية. إذا وجد الجرافيتون، فمن الممكن العثور عليه في مصادم الهادرونات الكبير؛ لكنه سرعان ما سوف يختفي إلى أبعاد إضافية. يصنع التصادم في مسرع (معجل) الجسيمات، دائما، حدثاً متوازناً مثل الألعاب النارية، حيث تطير الجسيمات في كل الاتجاهات.

ويمكن للجرافيتون الهروب من كاشفاتنا تاركاً منطقة فارغة فيها كمية حركة وطاقة غير متوازنين في الحدث. سوف نحتاج إلى دراسة حذرة لخصائص الأشياء المفقودة لاكتشاف ما إذا كان الجرافيتون يهرب إلى أبعاد أخرى أو شيء من هذا القبيل. وتستخدم طريقة البحث عن الطاقة المفقودة في هذه الأحداث للبحث عن المادة المظلمة أو الجسيمات فائقة التناظر.

ثقوب سوداء مجهرية

هناك طريقة أخرى لإظهار الابعاد الإضافية، هي إنتاج "**ثقوب سوداء مجهرية**".

ما سنكشفه بالضبط، يعتمد على عدد الأبعاد الإضافية وكتلة الثقب الأسود وحجم الأبعاد والطاقة التي يحدث عندها الثقب الأسود. إذا ظهر ثقب اسود مجهري في تصادم من صنع **LHC**، فسرعان ما سوف يتحلل في حدود 10-27 ثانية. وسوف يضمحل إلى جسيمات النموذج القياسي أو الجسيمات فائقة التناظر، مكونا أحداثاً تتضمن عدداً استثنائياً من المسارات في الكاشفات، التي يسهل رصدها.

إن اكتشاف مزيد من المعلومات حول هذه الموضوعات سوف يفتح المجال أمام احتمالات غير معروفة بعد.

- التاريخ: 2017-02-09
- التصنيف: أسئلة كُبرى

#الثقوب السوداء #الجاذبية #الجرافيتونات #الابعاد المتعددة #ثقوب سوداء مجهرية

المصادر

- سيرن
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - طارق سعيد
- مُراجعة
  - سومر عادلة
- تحرير
  - هدى الدخيل
- تصميم
  - Tareq Halaby
- نشر
  - مي الشاهد