الغرافيتونات: هل تستطيع مخابر الفيزياء النووية اكتشافها؟



مفعول كازيمير الناتج عن الجاذبية

تُعاني مرآتان موضوعتان في حجرة مخلاة من الهواء ويفصل بينهما مسافة بضعة نانومترات من قوة جاذبة. هذه الحادثة المعروفة بمفعول كازيمير (**Casimir effect**) ناجمة عن كيفية قيام المرايا بتشويش اضطرابات الخلاء؛ فوفقاً لميكانيك الكم هي حالة بعيدة جداً عن أن تكون مؤلفة من فضاءٍ فارغ وبدلاً من ذلك فهي تزخر بوجود أمواج كهرومغناطيسية عابرة.

وُثقت تفاعل كازيمير الكهرومغناطيسي بشكلٍ واسع في التجارب، لكن تجريبياً: يُمكن أن تحصل هذه الظاهرة مع أي حقل مُكمم (**quantized field**) فلو كانت للجاذبية طبيعة كمومية حقاً، بالتالي يجب أن تُولد الأمواج الثقالية قوى مشابهة لقوى كازيمير أثناء

ظهورها إلى حيز الوجود في الفراغ ومن ثمَّ اختفائها.

تقترح استنتاجات جديدة حصل عليها جيمس غواتش **James Quach** من جامعة طوكيو في اليابان أن تجاذب كازيمير الثقالي قد يكون قابلاً للرصد عند الأخذ بعين الاعتبار امتلاك المرايا لخاصية استثنائية تتمثل في قدرتها على عكس الأمواج الثقالية.

ستكون المواد الصلبة التقليدية شفافة بالنسبة للحقل الثقالي. لكن اقترح بعض النظريين أن المواد فائقة الناقلية قد تسلك سلوكاً مغايراً، قد يؤدي مرور الأمواج الثقالية عبر ناقل فائق الناقلية إلى الحصول على أزواج كوبر (**Cooper pairs**) التي تُعتبر أجسام كمومية لا موضعية بشكلٍ مرتفع، وبالتالي فهي تتحرك بطريقة مختلفة عن الأيونات البلورية الموضعية.

ووفقاً للمقترح الجديد، يستطيع هذا التأثير تحويل صفيحة فائقة الناقلية والرقة إلى عاكس فعال للأمواج الثقالية. وبالاعتماد على هذه الفكرة، حلل غواتش مخططاً يحتوي فلمين بسماكة بضعة نانومترات ومكونين من الرصاص فائق الناقلية؛ و يفصل بين الفلمين مسافة بضعة ميكرومترات. ومن ثمَّ استنتج أن المساهمة الثقالية في قوة كازيمير تؤدي إلى سحب الأفلام تجاه بعضها البعض، وبرهن على إمكانية تجاوز تلك القوة للقوة الكهرومغناطيسية بمرتبة كاملة.

يجادل غواتش بأن التحقيق التجريبي الذي أنجز مخططه يُقدم طريقةً لاختبار نظريات الجاذبية الكمومية وللبحث عن الغرافيتونات ـ الجسيمات الكمومية الافتراضية التي تنقل قوة الجاذبية.

- التاريخ: 2015-08-28
- التصنيف: فيزياء

#الغرافيتونات #مفعول كازيمير #Casimir مفعول

المصادر

- phys.org
- الورقة العلمية
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تحرير
  - عبد الكريم شيخ
- تصميم
  - عمار الكنعان
- نشر
  - سارة الراوي