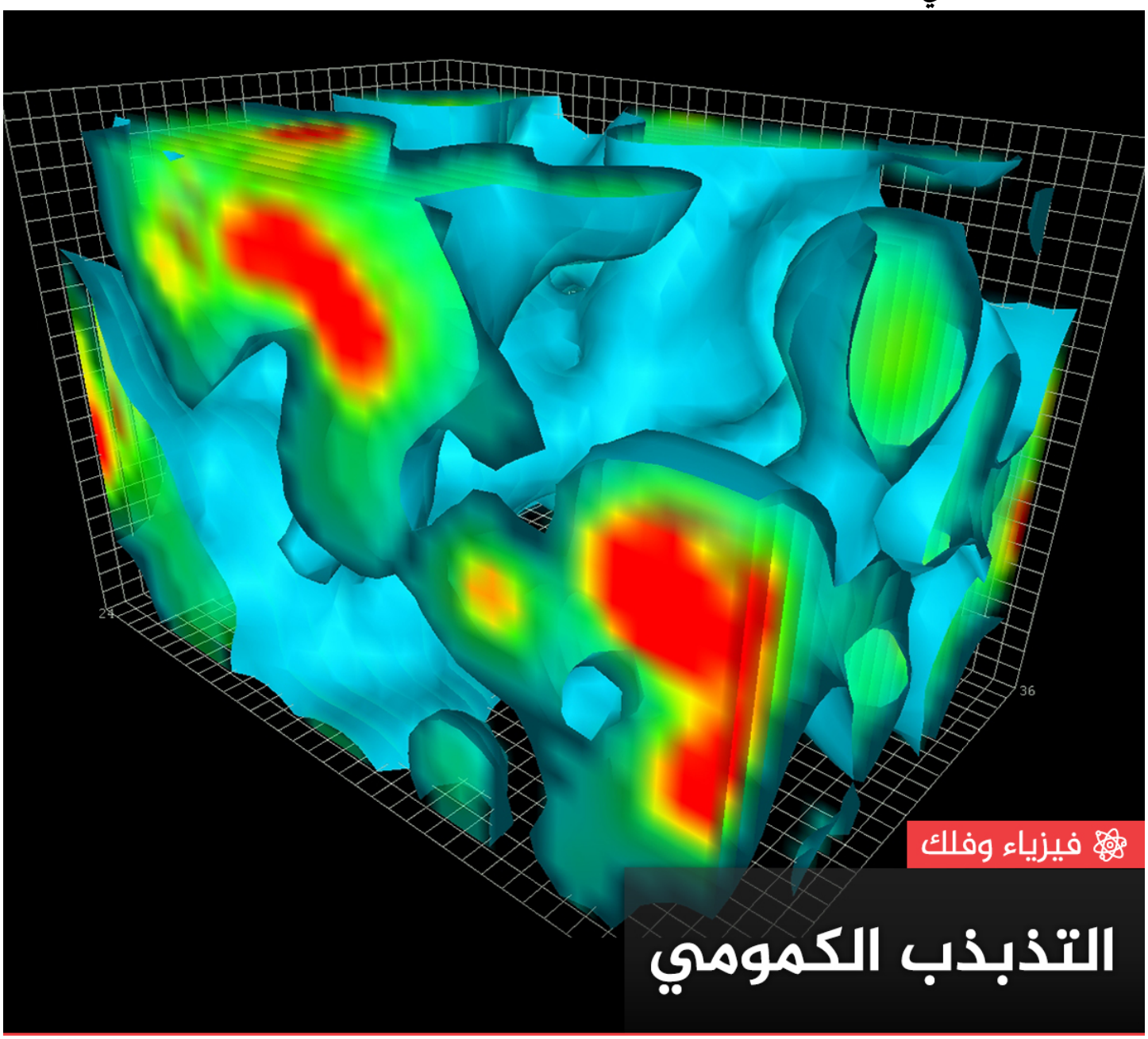
التذبذب الكمومي



التذبذب الكمومي هو حالة ظهورٍ مؤقت للجسيمات دون الذرّية إلى حيز الوجود، وكما ينص مبدأ عدم التحديد (مبدأ اللا دقة) لهايزنبرغ، فإنه يُعتبر مرادفاً لتذبذب الفراغ.

ينص هذا المبدأ على أنه لا يمكن تحديد خاصيتين مُقاستين من خواص جملة كمومية إلا ضمن حدود معينة من الدقة، أي أن تحديد إحدى الخاصيتين بدقة متناهية (ذات عدم تأكد ضئيل) يستتبع عدم تأكد كبير في قياس الخاصية الأخرى، ويشيع تطبيق هذا المبدأ بكثرة على خاصيتي تحديد الموضع والسرعة لجسيمٍ أولي.

صاغ المبدأ العالم الألماني هايزنبرغ عام 1927. فعلى سبيل المثال من الممكن ظهور زوجٍ من الجسيمات المترابطة خلال مدة قصيرة

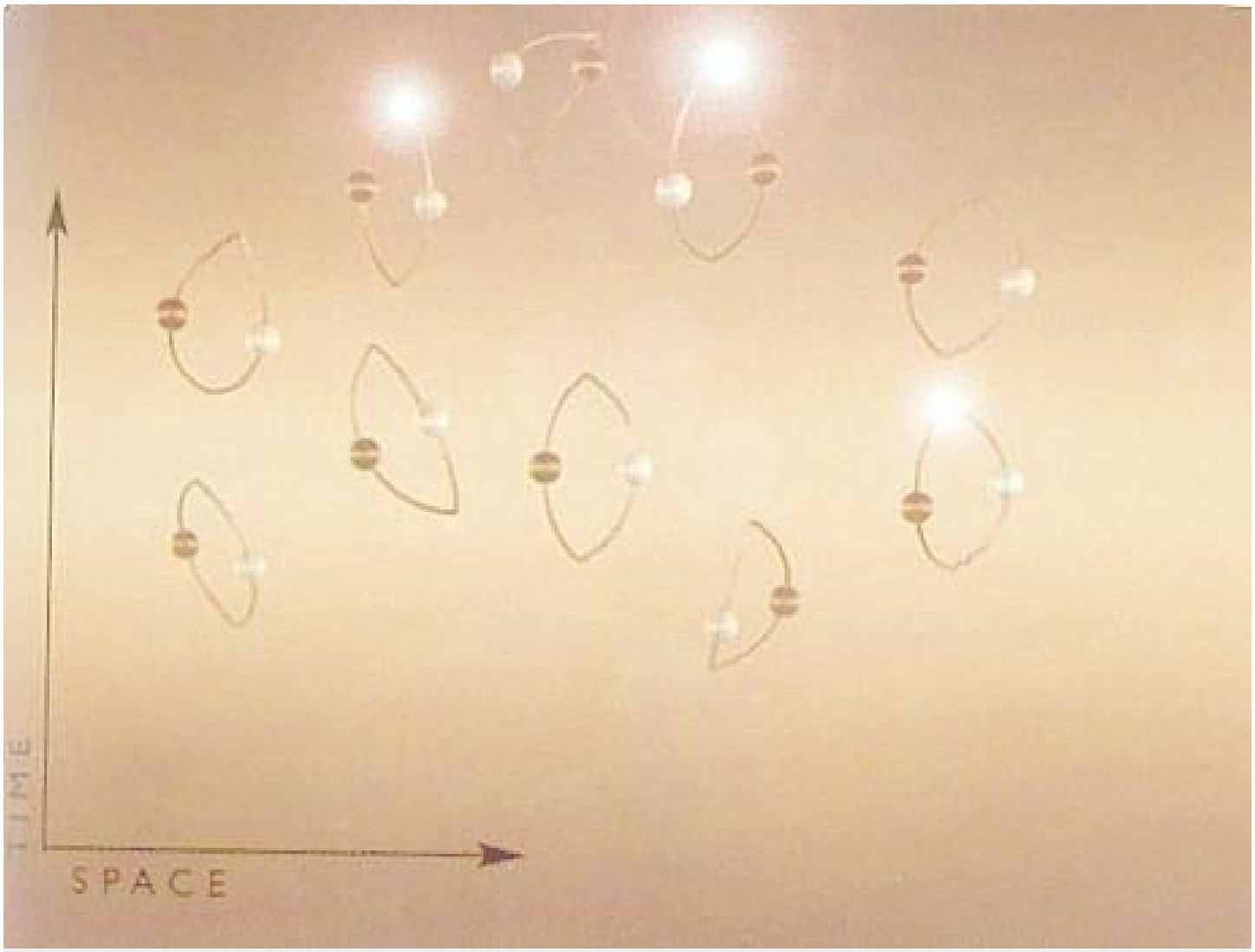
جداً من الزمن. يمكن توضيح مبدأ عدم التحديد كما في الصورة أدناه، يُطبَّق هذا المبدأ على الزمن والطاقة كذلك (الطاقة هنا تمثل معادلة آينشتاين $E=mc^2$).

يمكن توضيح مبدأ عدم التحديد كما في الصورة ، يُطبَّق هذا المبدأ على الزمن والطاقة كذلك

ولكن لحسن الحظ، عندما تكون الكتلة كبيرةً جداً (مثل الأجسام المرئية) يُصبح مبدأ عدم التحديد وكذلك التأثير الكمومي صغيراً جداً، وحينها يمكن أن تُطبّق قوانين الفيزياء الكلاسيكية.

يُسمى الزمكان الخالي في الفيزياء الكلاسيكية (الأجسام الكبيرة) بالفراغ، وهو ساكنٌ تماماً، ومع ذلك فإنه في الفيزياء الكمية (الأجسام دون الذرّية) يُصبح الأمر أكثر تعقيداً بكثير وهو أبعد تماماً عن كونه ساكناً وفارغاً. الفراغ الكمومي هو مجرّد حالة خاصة من الحقل الكمومي (يقابل ذلك بعض الجسيمات). إنه حالةٌ ميكانيكية كمومية تكون فيها الحقول الكمومية غير مثارة، أي لا توجد أيّ جسيماتٍ، لذا تكون هي الحالة الأقل فعاليةً (أقل طاقة ممكنة للجسيمات) في الحقل الكمومي.

توضح الصورة بالأسفل التفاعلات التي تحصل في الفراغ الكمومي في المستوى الإحداثي للزمكان (المكان والزمان)، حيث تنبثق أزواجٌ من الجسيمات من العدم ثم تقوم هذه الجسيمات بفناء بعضها البعض وفقاً لمبدأ اللادقة.



توضح الصورة التفاعلات التي تحصل في الفراغ الكمومي في المستوى الإحداثي للزمكان (المكان والزمان)، حيث تنبثق أزواجٌ من الجسيمات من العدم ثم تقوم هذه الجسيمات بفناء بعضها البعض وفقاً لمبدأ اللا دقة.

- التاريخ: 2018-10-02
- التصنيف: فيزياء

#الفيزياء الكمومية #الجسيمات #فيزياء الجسيمات #التذبذب الكمومي #الفراغ الكمومي

المصادر

- universe-review

المساهمون

- ترجمة
  - مصطفى المالكي
- مُراجعة
  - سلمان عبود
- تحرير
  - رأفت فياض
  - أحمد كنينة
- تصميم
  - سلمان عبود
- نشر
  - يقين الدبعي