

متى يمكن وصف قذح من القهوة على أنه كعكة؟



متى يمكن وصف قذح من القهوة على أنه كعكة؟



www.nasainarabic.net

@NasalnArabic

NasalnArabic

NasalnArabic

NasalnArabic

NasalnArabic

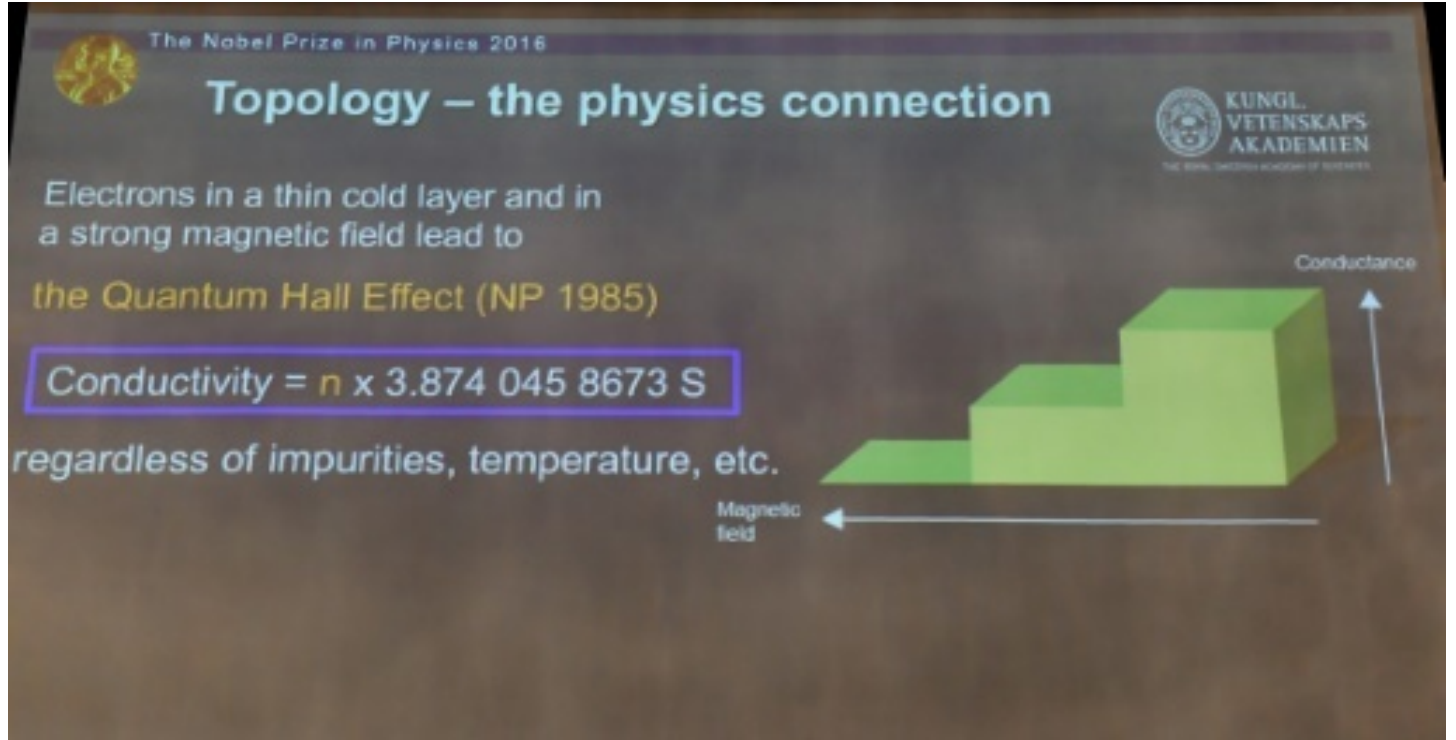


عالم الطوبولوجيا (topologist) هو شخص لا يستطيع التفريق بين قذح من القهوة وكعكة، تم إطلاق هذه المزحة حول مجالٍ علميٍّ غير معروفٍ حاز جائزة نوبل للفيزياء يوم الثلاثاء المنصرم. وصفت تلك المزحة الطوبولوجيا بشكلٍ دقيقٍ تماماً، حيث تفسر كيفية تشوه أو تغيير شكل مادةٍ ما إلى شكلٍ جديدٍ تماماً دون فقدان خصائص المادة الأساسية.

على سبيل المجاز، فإن قذح القهوة والكعكة هما شيءٌ واحد، ففي حال كانا مصنوعين من المطاط، فإن بالإمكان مط ولوي أحدهما ليأخذ شكل الآخر بدون تغيير جوهره. ومن الناحية الطوبولوجية، فإن الاثنين تم اعتبارهما متكافئين، فكلٌ منهما يحتوي على فتحة-مقبض القذح ومركز الكعكة.

يوضح مانول آسوري Manuel Asorey من قسم الفيزياء النظرية في جامعة سرقسطة بأنه: "يُمكنك إدخال إصبعك في مقبض فنجان الشاي، ولكن لا يمكنك إدخاله في حبة من البطاطس، إذاً هما يعتبران فئتين مختلفتين تماماً من العناصر الطبوغرافية".

هذا المجال الغريب من الأشكال الأساسية متواجد منذ فترة طويلة في الرياضيات حصراً، إلا أنها لم يتم تقديمها لحقل الفيزياء إلا قبل بضعة عقود فقط. وفي الواقع، قال عالم الفيزياء النظرية جورج جاموف George Gamow في منتصف القرن العشرين، بأن الطبولوجيا ونظرية الأرقام هما فكرتان رياضيتان قد لا تنطبقان على الفيزياء أبداً.



يأمل العلماء عبر تشكيل المادة في حالات طبولوجية نقل الطاقة أو المعلومات يوماً ما، بسرعة أكبر مما هو موجود حالياً ولمسافات أبعد.

اتضح بعد ذلك أن جاموف كان مخطئاً. حيث تفرعت الطبولوجيا اليوم إلى مدى واسع من مجالات الفيزياء الثانوية واعدةً بمجموعة كبيرة من التطبيقات العملية، بدءاً بالحوسبة الفائقة (supercomputing) ووصولاً إلى المواد فائقة التوصيل (superconductors).

يأمل العلماء في أن يتمكنوا يوماً ما من نقل الطاقة والمعلومات أبعد وأسرع مما هي عليه اليوم، عن طريق تشكيل المواد وتحويلها إلى حالة طبوغرافية، ويضيف آسوري: "لقد لمح الرواد بأن الطبولوجيا قد تكون ذات صلة بالفيزياء"، كما صرح لوكالة فرانس برس FPI، ويتابع: "التطبيقات العملية الفعلية أصبحت جليةً بفضل هؤلاء السادة الثلاث الحائزين على جائزة نوبل وهم ديفد ثاولس David Thouless، دنكن هالداين Duncan Haldane، ومايكل كوسترليتز Michael Kosterlitz، والذين أدركوا بأن الطبولوجيا ليست بشيء مرئي"، وأضاف قائلاً: "لقد أصبح الناس الآن يعممون هذه الأفكار على عدة مجالاتٍ أخرى للفيزياء".

Physics prize won by 3 British scientists

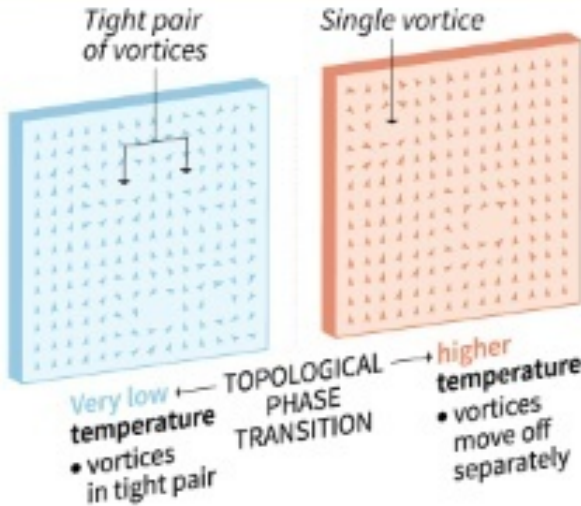
A branch of maths called **topology** was used to explain why some materials have *unexpected electrical properties, especially when they are very thin and at very low temperatures*



① Matter changes state with temperature changes

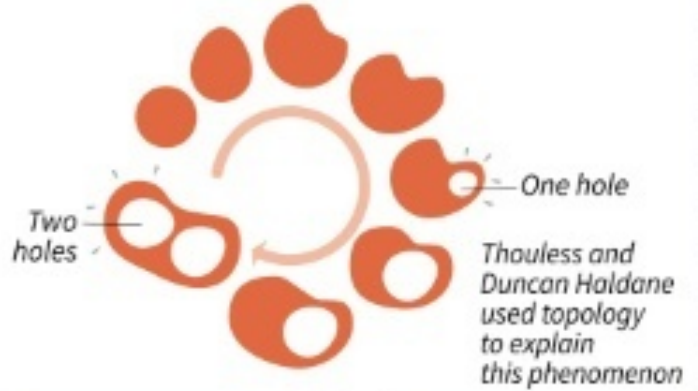
Standard phase change: *ice → water → steam*

David Thouless and Michael Kosterlitz discovered that **very thin, very cold materials also change phases** in terms of their **electrical properties**



② Matter changes state in steps

If the magnetic field of a very thin layer changes, conductivity **changes**, not gradually **but in integer steps**



Applications

- Superconductors
- Quantum computers
- Superfluids
- Magnetic thin films
- Electrically conductive nanothreads

Source: nobelprize.org

© AFP

جائزة نوبل في الفيزياء

المتانة هي المفتاح

لا تزال الطوبولوجيا، التي يشار إليها أحياناً باسم هندسة الورقة المطاطية "rubber sheet geometry"، في الوقت الحاضر ضمن حدود الحقل النظري والتجريبي في الفيزياء، إلا إنه من المتوقع في غضون عقد أو عقدين، أن مبادئها ستجد طريقاً في مجال التطبيقات العملية والتجارية، ولا سيما في مجال الإلكترونيات والحوسبة الكمومية، فعلى سبيل المثال، من المأمول أن حاجة المواد الناجمة عن هذا البحث للطاقة الكهربائية ستكون أقل.

يقول ديفد كاربنتر عالم الفيزياء في المركز الوطني الفرنسي للبحث العالمي: "إن الميزة الرئيسية في المواد الطوبولوجية أنها تبقى قويةً بغض النظر عن القوة المشوهة والمسلفة عليها، وهذه المتانة في الطوبولوجيا هي تماماً التي يتم اختبارها لتكون الأساس الذي ستبنى عليه الحواسيب الكمومية في المستقبل".



الحواسيب الكمومية (Quantum computers) التي لا تزال في مرحلة التصميم، تُعد بسرعة معالجة فائقة للبيانات عن طريق استعمال خواص الجسيمات دون الذرية والمتواجدة بأكثر من حالة في آن واحد، ولكن ارتفاع درجة حرارتها يشكل خطراً كبيراً، وهنا ستكون المواد العازلة الطبوغرافية ذات الاستقرار العالية فطرياً مفيدة جداً.

يقول آسوري: "قبل سنتين كنت لأقول بأنها ستتطلب على الأقل عقدين لرؤية شيء ناتج عن بحث الطبولوجيا على رفوف المحال التجارية في الأسواق، ولكن اليوم سأقول بأنه سيتطلب حصول ذلك عقداً واحداً أو أقل"، ويضيف نيثن غولدمان **Nathan Goldman** من جامعة بروكسل الحرة: "لا يزال بعيداً عن إنجاز التطبيقات التكنولوجية أو ثورة في عالم الحوسبة، لكن الخطوة القادمة ستكون خلق هذه الأجسام ومحاولة معالجتها، لتقوم بتأدية عمليات بسيطة وبدائية للغاية".

• التاريخ: 2016-12-05

• التصنيف: فيزياء

#الفيزياء #الحواسيب الكمومية #جوائز نوبل #الطبولوجيا #حالات المادة



المصطلحات

- **الحواسيب الكمومية (Quantum computers):** هي الحواسيب التي تعتمد على مبادئ ميكانيك الكم وظواهره مثل التراكب الكمي والتشابك الكمي لمعالجة البيانات. تُقاس البيانات في الحواسيب التقليدية بوحدة البت، أما في الحواسيب الكمومية فتقاس بالكيوبت Qubit
- **مادة فائقة التوصيلية (superconductor):** هي مادة قادرة على نقل الإلكترونات أو إيصال الكهرباء دون وجود أي مقاومة.

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة
 - مريم الطويل
- مراجعة
 - همام بيطار
- تحرير
 - ليلاس قزيز
 - روان زيدان
- تصميم
 - محمود سلهب
- نشر
 - مي الشاهد