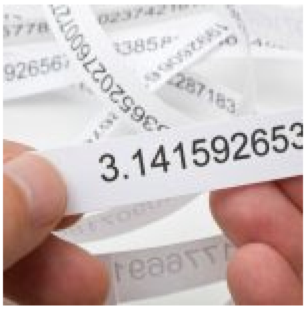

ما الذي يجعل معادلة أويلر جميلة ؟

تعد معادلة أويلر الشهيرة من أجمل المعادلات الرياضية، وتتشكل من خمسة ثوابت رياضية وهي 0، 1، العدد التخيلي i و e وأخيرا باي. سنحاول التعرف عليها لكي نفهم السر وراء جمالية هذه المعادلة وما يجعلها أجمل معادلة رياضية في التاريخ في نظر معظم علماء الرياضيات.

Shutterstock/Shawn Hempel

الرمز (=)

هذا الرمز يعزى للعالم الويلزي روبرت ريكورد سنة 1557. الجدال حول معنى التساوي في الرياضيات تحول على مر السنين إلى جدال فلسفي.

المثال الأكثر شيوعا في إشكالية التساوي هو ما إذا كانت 0,99999 تساوي 1 .

الصفر (0)

رمز اللاشيء و الفراغ أو مالانهاية ترجع أصوله إلى المفكر الهندي القديم براهماغوبتا وهو عالم رياضيات هندي اكتشف الصفر حوالي سنة 650 قبل الميلاد. ولم يصل هذا الاكتشاف لأوروبا إلا حوالي القرن 15 .

1

لولا العدد 1 لما تطورت الحسابيات . وبفضل '0' و'1' يوجد النظام الثنائي والحواسيب الحديثة. مما أدى لنظرية المجموعة الحديثة، التشفير ، الجبر ...

العدد التخيلي i

استعمال الأعداد التخيلية يعود إلى القرن 16 و مطلع القرن 17. الفيلسوف وعالم الرياضيات الفرنسي ديكارت استخدم المصطلح باستخفاف .

مبادئ الرياضيات التي تبدو لنا بديهية اليوم أخذت قرونا لفهمها وتطويرها. ساهم في استخدام العدد i وإعطاء المصطلح "أعداد تخيلية" دلالة رياضية أويلر وبعدها عالم الرياضيات الألماني كارل فريدريك غاوس.

بتعريف i كجذر مربع لـ (ـ1) نتج عن ذلك أن كل حدودية درجتها n لها عدد n من الجذور العقدية. على سبيل المثال : $(x+i)(x-i)(x-1)(x+1) = x4-1$ وهي أربعة حدود. مما أدى لظهور التحليل العقدي.

معظم مبادئ الرياضيات الحديثة أو الرياضيات الفيزيائية (مثل ميكانيكا الكم) لم تكن لتوجد لولا التحليل العقدي.

باي Pi π

باي هو خارج قسمة المحيط على القطر. وقد استعان عالم الرياضيات العظيم أرخميدس بهذه الفكرة ليقدم التقريب 22/7 لباي (3,141592...) .

أويلر اكتشف التعريف الحديث الذي يأخذ Pi/2 كأصغر عدد موجب تساوي دالة جيب تمامها 0 أي (cos(pi/2 حسب متسلسلة تايلور، قد يبدو الأمر معقدا قليلا لكن إذا نظرنا للمتسلسلات باعتبارها حدوديات ضخمة ستفهم الفكرة .

الجدير بالذكر أن : $n! = 1 \times 2 \times \ldots \times n$ يسمى عاملي n . وهو اكتشاف آخر في القرن 17 .

e

الثابت e يرجع أصله للقرن 17 كأساس للوغاريتم الطبيعي ln وإلى 3 أرقام بعد الفاصلة $e = 2.718$..
وهو عدد متسام مثل باي أي أنه يستمر دون أن يتكرر إلى مالانهاية من الأرقام بعد الفاصلة.

أويلر وهو الذي أطلق على Pi و e أسماءها، لاحظ أن أيضا لديه متسلسلة تايلور مدهشة :

وبوضع θ=باي ، وبمعرفة أن $\sin(\pi) = 0$ و$\cos(\pi) = -1$, وبتبسيط المعادلة شيئا فشيئا نحصل على المعادلة النهائية الجميلة .

بمعرفة وفهم كل مكونات معادلة أويلر نرى الجمال الكامن داخلها . وبوجود تلك الثوابت الرياضية المذهلة التي اكتشفها مفكرون عظماء مثل غاوس وأويلر وإقليدس، لا عجب أن معادلة أويلر توصف بكونها أجمل معادلة رياضيات .

المصدر