

أرخميدس وحجم الكون¹

بقلم: ديديي ميسنارد² Didier Missenard

ترجمة: بعزیز سیهام

شعبان هجيرة

"أيها الملك جيلو Gelone، ثمة أشخاص يعتقدون أن عدد حبات الرمل غير منته. أنا لا أتحدث عن الرمل الذي يحيط بسيراكوز Siracusa وينتشر في بقية أنحاء صقلية، بل عن ذلك الموجود ليس في المناطق المأهولة بالسكان فحسب، بل كذلك في المناطق غير المأهولة. يعتقد بعض الناس أن عدد حبات الرمل منته، غير أنه يستحيل إيجاد عدد أكبر منه. فلو تصوّر هؤلاء الذين لهم هذا الاعتقاد حجمًا من الرمل يساوي حجم الأرض وحجم ذلك الذي يملأ تجاويها، ويملأ أعماق البحر وقمم أعلى الجبال، لراجعوا اعتقادهم بأنه لا وجود لعدد يفوق حبات الرمل. أما أنا، فسأظهر عن طريق البراهين الهندسية التي لا يمكنك رفضها، بأن ضمن الأعداد التي نسميها (...)، هناك البعض منها يتجاوز عدد حبات حجم من الرمل لا يساوي حجم الأرض فحسب، بل يساوي حجم الكون بأسره."



أرخميدس، لوحة الرسام دومينيكو فيتتي Domenico Fetti، عام 1620، متحف ألت مايستر Alte

¹ العنوان الأصلي للمقالة: ARCHIMÈDE ET LA TAILLE DE L'UNIVERS

موقعها: <http://www.breves-de-maths.fr/archimede-taille-univers/>

² انظر صفحته: <https://sites.google.com/site/dmissenard/>

جامعة إيفري فال ديسون Evry Val-d'Essonne، موقعها: <http://www.math-evry.cnrs.fr/doku.php>

وثانوية أورساي Orsay، موقعها: <http://www.lyc-pascal-orsay.ac-versailles.fr/>

Meister، دراسد Dresde (ألمانيا).

بهذه العبارات يبدأ النص الجميل المعروف بـ "عدّاد الرمل"، المسمى في فرنسا "أرينير" Arénaire (المشتق من الكلمة اللاتينية "أرينا" arena أي الرمل) الذي يخاطب فيه أرخميدس ملك سيراكوز خلال القرن الثالث قبل الميلاد، وقد وُفّر فيه الأدوات اللازمة لكتابة عدد الحَبّات التي يمكن أن تملأ الكون بأكمله؛ وذلك في الوقت الذي لم يكن يتجاوز فيه نظام العدّ اليوناني القديم العدد 10 آلاف (المسمى أحيانا ريدة myriad).

للقيام بتلك الحسابات، بدأ أرخميدس بتقدير عدد حَبّات الرمل الموجودة في وحدة الحجم -بدءاً من طول جزء الأصبع إلى طول "الستاديون" stadion [نحو 185 متراً عند الإغريق، المترجم]. وبعد ذلك، استعان بالتجارب لتقييم حجم الكون، أي الفضاء المحصور في ما يسمى بـ "فلك النجوم الثابت"، وهو الكرة الخيالية التي كان القدامى يعتقدون أن النجوم مُثبتة عليها! أخيراً، أنشأ أرخميدس نظام عدّ مناسب سمح له بتسمية العدد الضخم $10^{8 \times 10^{16}}$. ومن ثمّ تمكن من تبيان أن العدد المطلوب أصغر من العدد الذي نكتبه على الشكل 10^{43} . نجد في "عداد الرمل" لأرخميدس تجارب، وحسابات جيوفيزيائية، وإنشاء نظام عدد متطور: إنه مؤلّف يلخص خصائص عمل أرخميدس في نص لا يمكن إنكار طابعه الشعري! أما اليوم، فنحن ندرك أن قياس "العالم المرئي" وحده يقدر بـ 100 مليار سنة ضوئية: إنه يستطيع احتواء عدد من حَبّات الرمل يتجاوز بكثير ذلك العدد الذي توقّعه أرخميدس...

للاستزادة:

- عرض عن "عدّاد الرمل" L'Arénaire في الموسوعة الحرة
https://fr.wikipedia.org/wiki/The_Sand_Reckoner
 - مقال "Archimède face à l'innombrable" لإيلان فاردي Ilan Vardi في العدد الخاص رقم 278 من مجلة Pour la Science، بعنوان Les Infinis.
 - "عدّاد الرمل":
 - النص الأصلي، باللغة اليونانية، نشره إيلان فاردي Ilan Vardi :
<http://www.lix.polytechnique.fr/Labo/Ilan.Vardi/psammities.ps>
 - الترجمة الفرنسية لـ "عدّاد الرمل" لفرانسوا بيرارد François Peyrard (الناشر : فرانسوا بويسون François Buisson عام 1807). رقم الترجمة مارك سزواجسر Marc Szwajcer :
<http://remacle.org/bloodwolf/erudits/archimede/arenaire.htm>
- الترجمة الانجليزية محققة:
<http://web.calstatela.edu/faculty/hmendel/Ancient%20Mathematics/Archimedes/SandReckoner/SandReckoner.html>

مصدر الصورة: Wikimedia Commons.