

За големите числа

Всички знаем, че редицата на естествените числа е неограничена отгоре – няма най-голямо число. Затова въпросът “Кое е най-голямото число?” няма смисъл – такова число няма. Въпросът обаче “Кое е най-голямото число, което има някакъв смисъл?” има смисъл.

С големи числа, които имат някакъв смисъл, обикновено се срещаме в астрономията. Такова число например е броят на протоните във Вселената, оценен още от Едингтон на 10^{80} . Още по-голямо число се получава ако изразим действието на Вселената в единиците на Планк – 10^{120} ! (Напомняме, че, грубо казано, действието е величина с размерност на енергия по време. А за единиците на Планк може да се прочете във Физика за 12. клас на изд. Просвета или в наскоро излязлата книга на същото издателство “Ооо, физика! Пак ли!?”)

Свързаните с астрономията (т.е. с Вселената) големи числа обаче не са най-големите числа, които имат определен, реален смисъл. Техен недостатък е фактът, че те са адитивни. Много по-големи числа може да се срещнат там, където числата не се събират, а се умножават. А, за изненада на физиците, подобни числа срещаме в биологията. Примерно преди три века още Роберт Хук, когото ние споменаваме незаслужено само във връзка със закономерностите при еластичните деформации, се е опитал да оцени броя на мислите, които е в състояние да побере нашето съзнание. Неговата оценка е 3 155 760 000. Това число е наистина голямо – животът на човек не е достатъчно продължителен, за да можем да преброим до 3 милиарда. И въпреки това, оценката на Хук се оказва силно занижена.

През 2001 г. в сп. New Scientist Майк Холдернес прави следната оценка.

В нашия мозък има от порядъка на 10 милиарда (10^{10}) неврона. Всеки от тях посредством аксони е свързан примерно с други $1000 = 10^3$ неврона. Тези връзки играят роля при раждането на нашите мисли и за запазването на най-разнообразна информация в паметта ни. Как точно става това е все още една от най-добре пазените от природата тайни. Споменатият автор предлага броят на възможните мисли да се оцени чрез преброяване на тези връзки по следния начин.

Доколкото мозъкът ни може да прави едновременно много операции, примерно 1000, нека предположим, че всичките 10 млрд неврони са разделени на 1000 групи от по 10 млн неврона. Ако всеки неврон се свързва с 1000 други от “своята” група, съдържаща 10^7 неврона, броят на всевъзможните връзки в тази група ще бъде $10^7 \times 10^7 \times 10^7 \times \dots$ - общо хиляда пъти, т. е. 10^{7000} . И това е само броят на различните връзки за един 10^7 -те неврона в групата! Общият брой на различните връзки за всички неврони в групата ще получим, като умножим $10^{7000} \cdot 10^7$ пъти, ще получим $10^{7000000}$. Ако всички 1000 невронни групи могат да действат независимо една от друга, това означава, че полученото число трябва да се умножи още по 1000. Така за броя на всевъзможните връзки, които могат да се осъществят едновременно в нашия мозък получаваме числото $10^{7000000000000}$ – едно наистина голямо число.

Този пример често се използва, за да се поясни смисъла на понятието “сложност” на една система. Защото мозъкът е система, съдържаща “само” 10^{27} атома. Огромното число $10^{7000000000000}$ се получава не защото системата “мозък” има много елементи, а защото е **сложна** система, т.е. всеки неин елемент може да участва в голям брой връзки.