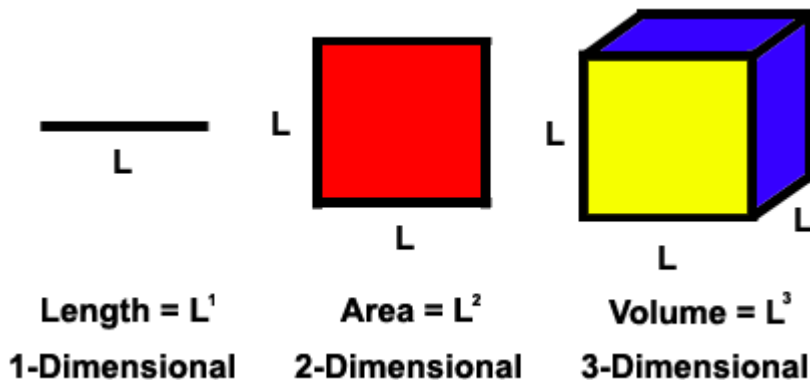


FUNKCJA KWADRATOWA, WYKŁADNICZA

Do modułu należy dołączyć animację, pokazującą proces zliczania. Należy dodać utworzony w arkuszu kalkulacyjnym moduł do wyrysowywania wykresów dwulogarytmicznych, fitowania i liczenia nachylenia krzywej.

WSTĘP: fraktale i wymiar fraktalny

Fraktal (z łac. *fractus* – połamany) to taki obiekt, który zachowuje się inaczej niż typowe kształty geometryczne. Typowe kształty mają dobrze określony wymiar. Figury są jednowymiarowe, ich wnętrza są dwuwymiarowe, a bryły są trójwymiarowe.



Fraktale wymykają się tej klasyfikacji. Im dokładniej je mierzymy tym... większe się wydają. Niezależnie od tego jak dokładna jest linijka, którą zmierzmy obwód kwadratu, jest on równy zawsze tyle samo. Kwadrat o boku 1m ma zawsze 4m obwodu i to jest zawsze 400cm, 4000mm i tak dalej...

Tymczasem fraktale mogą mieć różne wyniki, w zależności od dokładności pomiaru. Długość linii brzegowej wyspy – powiedzmy Anglii – może wydawać się inna, jeśli mierzymy ją w dziesiątkach kilometrów, a inna jeśli mierzymy ją kolejno w kilometrach, metrach, centymetrach i tak dalej.

Fraktale mają **wymiar fraktalny**. Nie musi on być wcale liczbą całkowitą. Oddaje to ważną cechę fraktali – nawet jeśli złożone są z małych odcinków jednowymiarowych, potrafią zajmować przestrzeń jakby były 'trochę' dwuwymiarowe. Tak właśnie dzieje się z liniami brzegowymi, zwłaszcza typu fiordowego lub riasowego.

Funkcja, która opisuje wymiar fraktalny to:

$$N(b) \approx C \cdot \left(\frac{1}{b}\right)^D$$

Gdzie b to wielkość jednostki, którą mierzymy fraktal, $N(b)$ to zmierzona długość, C to jakaś stała liczbowa, a D to wymiar fraktala.

Widać to na tej animacji.



Kolejne slajdy animacji lub prezentacji powinny pokazywać wielkość pudełka (a dokładniej $1/n$ gdzie n to bok pudełka) oraz liczbę pudełek na aktualnym slajdzie. Animacja powinna pokazywać to równoległe obok siebie dla dwóch przypadków – Wlk Brytanii i wyspy o kształcie koła lub prostokąta. Dla Wielkiej Brytanii spodziewamy się, że liczba pudełek będzie rosnać, a dla prostokąta będzie stała.

Autor: Łukasz Badowski