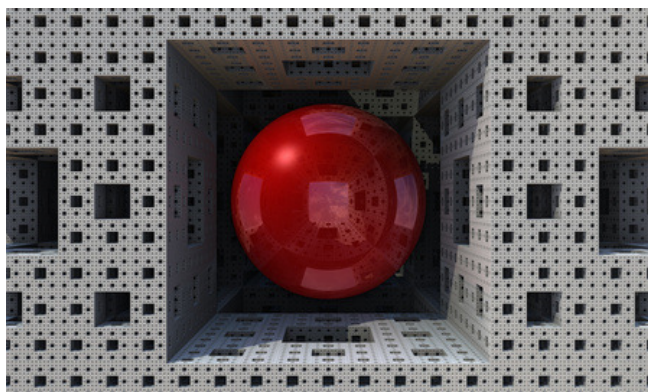




Fraktale

Autor

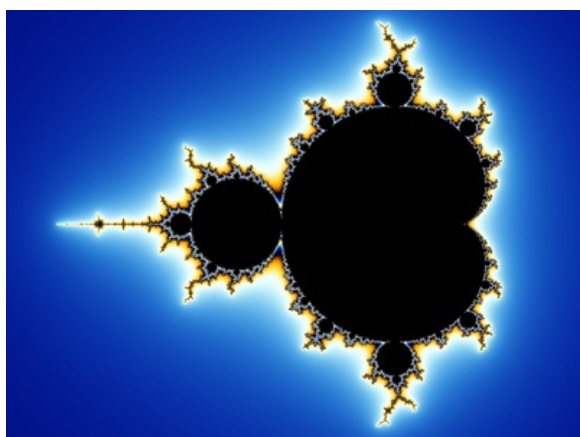
Dariusz Kulma



Co to są fraktale?

Figury, w których nawet małe fragmenty są podobne do całości nazywamy **fraktalami** - z łacińskiego **fractus** - złamany, cząstkowy, ułamkowy.

Nazwę fraktal do matematyki wprowadził w latach siedemdziesiątych XX wieku **Benoit B. Mandelbrot** - francuski informatyk i matematyk - co ciekawe urodzony w Warszawie(!) w 1924 roku. Oto przykład fraktalu, który nazywamy zbiorem Mandelbrota.



Fraktale Wacława Sierpińskiego

Bardzo ciekawe i jedno z najbardziej znanych na całym świecie fraktali to **dywan i trójkąt Sierpińskiego**. Wacław Sierpiński to jednego z najwybitniejszych polskich matematyków żyjący w latach 1882-1969, współtwórca **Polskiej Szkoły Matematycznej**.

Dywan Sierpińskiego

Fraktal, który powstaje poprzez podzielenie kwadratu na 9 części i usunięcie środkowej. W kolejnym kroku ponownie dzielimy pozostałe kwadraty na 9 części i usuwamy z każdego środkową część. Obejrzyj animację powstawania Dywanu Sierpińskiego.

[Fraktal Sierpińskiego \(dywan\)](#)



Po n krokach kwadrat ma: $1+8+8^2+8^3+\dots+8^{n-1}$ pustych pól, którymi są usunięte wcześniej kwadraty.

Trójkąt Sierpińskiego

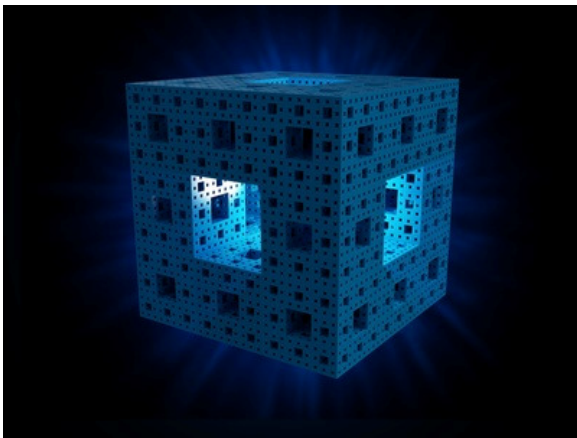
Konstrukcja fraktala z trójkątem jest analogiczna jak z kwadratem. Oczywiście dzielimy trójkąt na mniej części - dokładnie na 4 i usuwamy środkową. Obejrzyj animację z kolejnymi krokami powstawania tego fraktala.



[Fraktal Sierpińskiego \(konstrukcja trójkąta\)](#)

Kostka Mengera

Odpowiednikiem trójwymiarowym Dywanu Sierpińskiego jest kostka, której konstrukcję podał austriacki matematyk **Karl Menger** w **1927 roku**. Zobacz ilustrację poniżej.

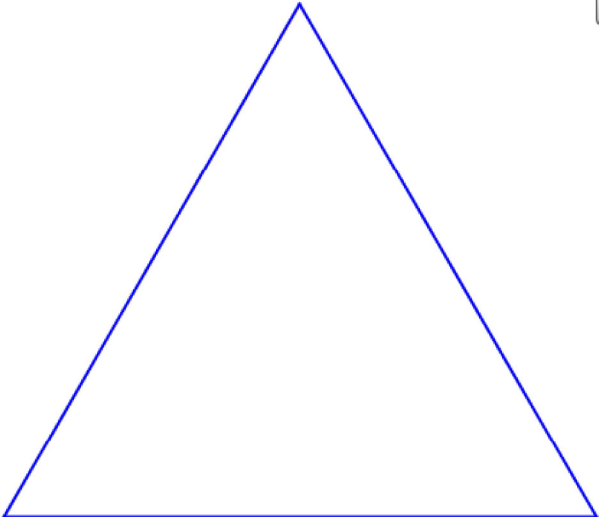


Krzywa Kocha czyli fraktal jak śnieżynka


Bardzo ciekawym fraktalem jest fraktal, który nazywamy **krzywą Kocha** albo **płatkim Kocha**. Powstaje on poprzez podzielenie każdego boku trójkąta równobocznego na 3 części, usunięcie środkowej części i dorysowanie w to miejsce kolejnego trójkąta o wielkości takiej jak pozostałe. Zobacz jak powstaje krzywa Kocha posługując się planszą interaktywną.

Fraktal - krzywa Kocha

WŁĄCZ ANIMACJĘ LUB PRZEWIJAJ KONSTRUKCJĘ KROK PO KROKU BY ZOBACZYĆ JAK POWSTAJE KRZYWA KOCHA.



Navigation controls: play, stop, previous, next, first, last.



Fraktal - krzywa Kocha.

Dariusz Kułma - Matematyka innego wymiaru, Utworzony z [GeoGebra](#)

