

DYWAN SIERPIŃSKIEGO W SP86

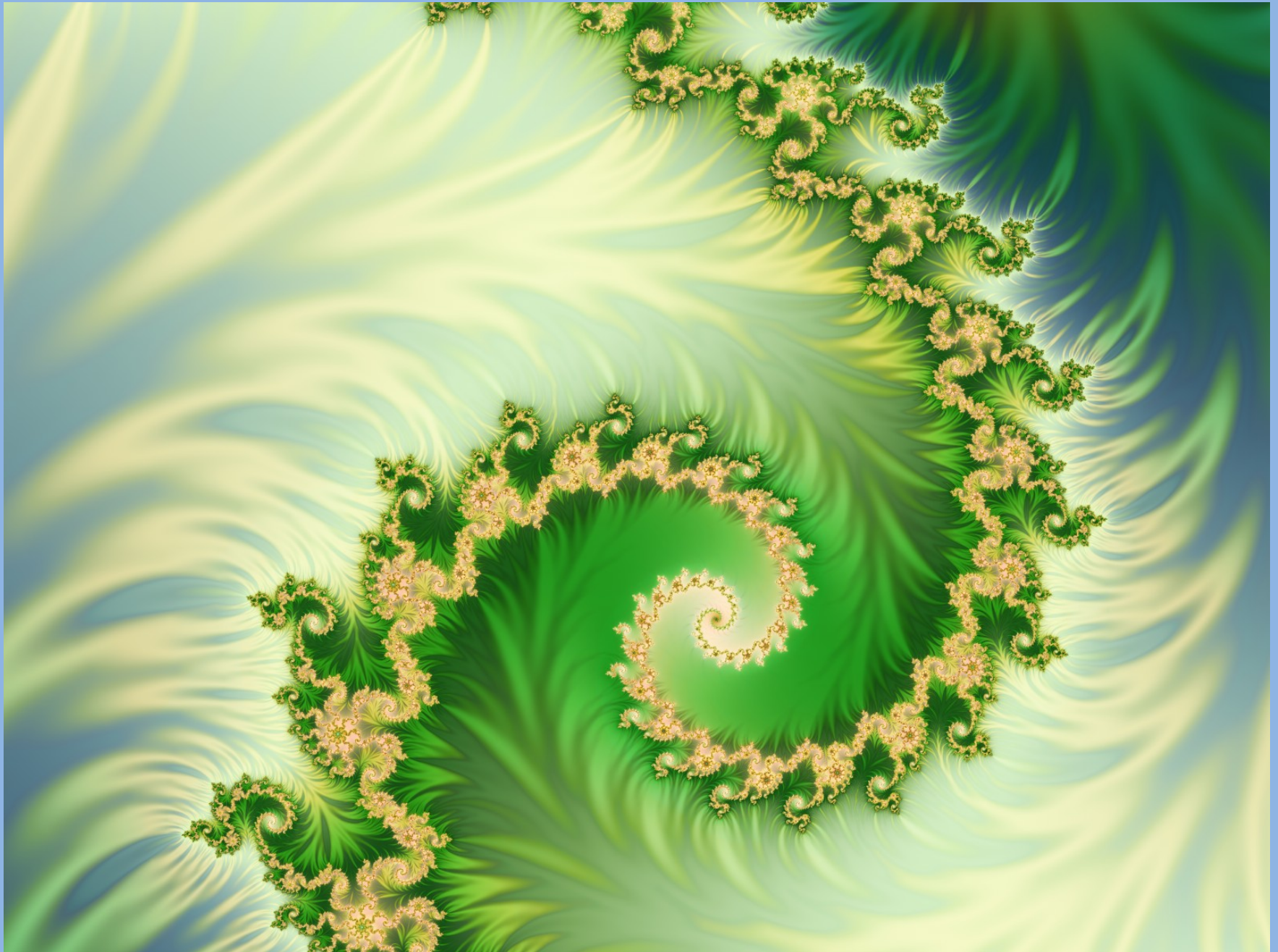
Co to są fraktale?















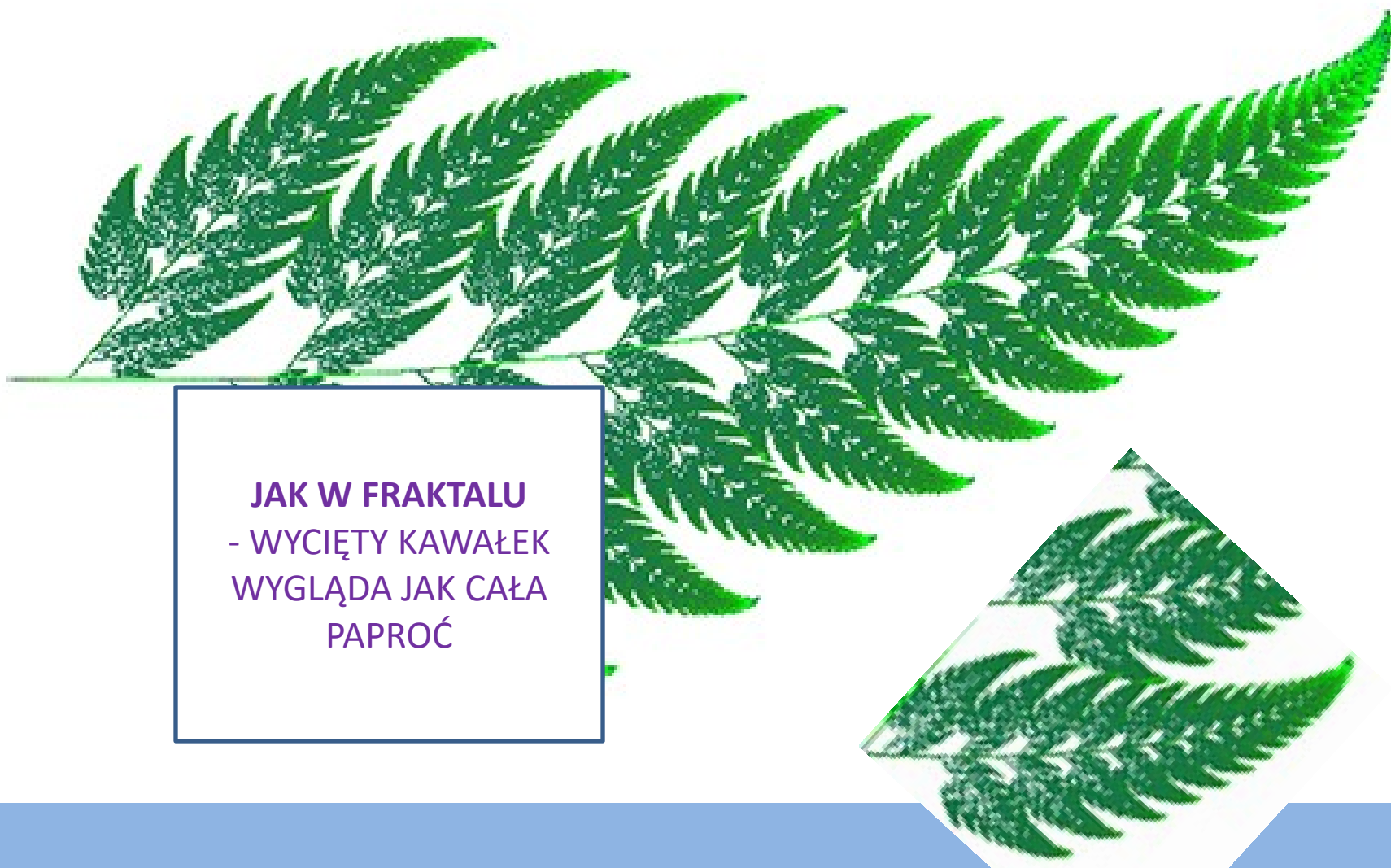




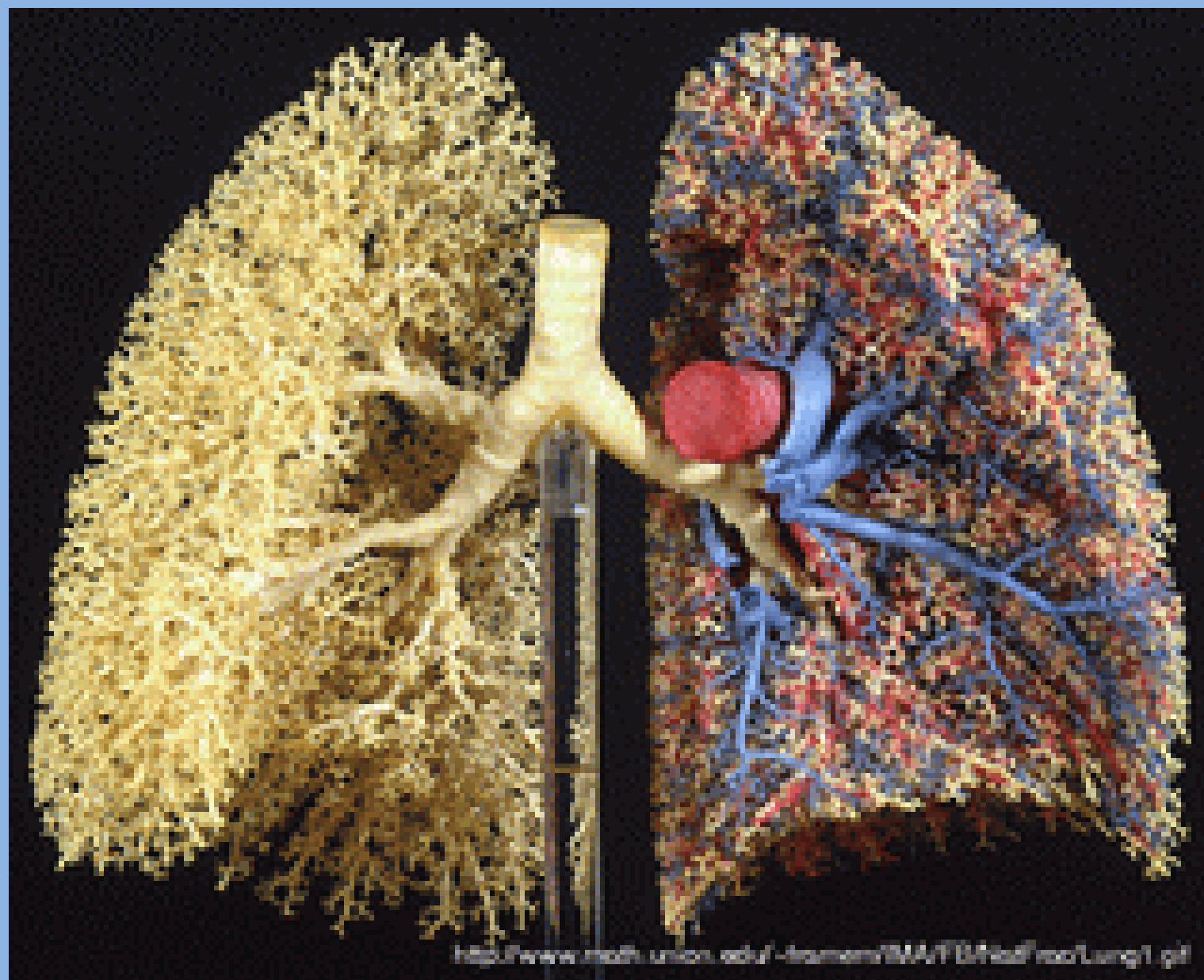
A to
paproć Bransley
(fraktal IFS)







JAK W FRAKTALU
- WYCIĘTY KAWAŁEK
WYGLĄDA JAK CAŁA
PAPROĆ











Fraktale Sierpińskiego

Wacław Sierpiński - polski matematyk, jeden z czołowych przedstawicieli warszawskiej szkoły matematycznej. Był jednym z twórców polskiej szkoły matematycznej.

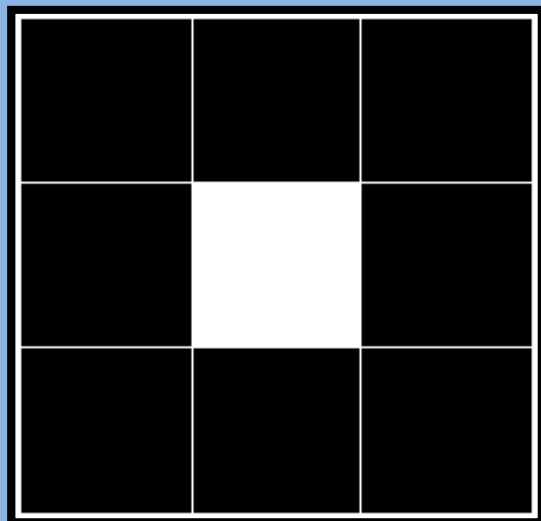
Fraktalami Sierpińskiego nazywamy:

- Dywan Sierpińskiego
- Trójkąt Sierpińskiego
- Piramidę Sierpińskiego

Z czasem powstało wiele wariacji tych figur i powstały zbiory o bardziej skomplikowanej budowie.

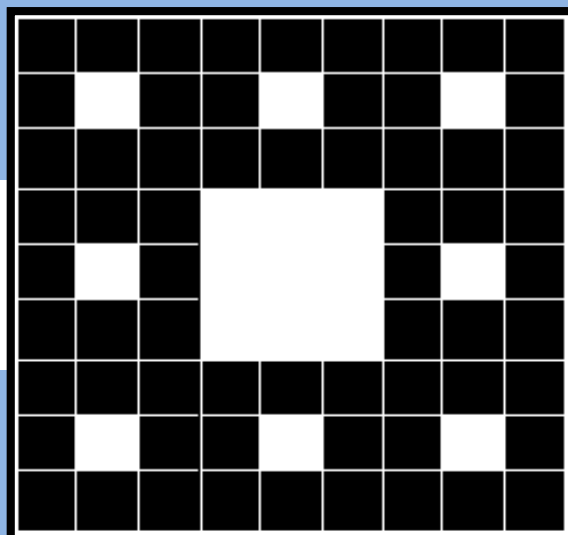


Dywan Sierpińskiego



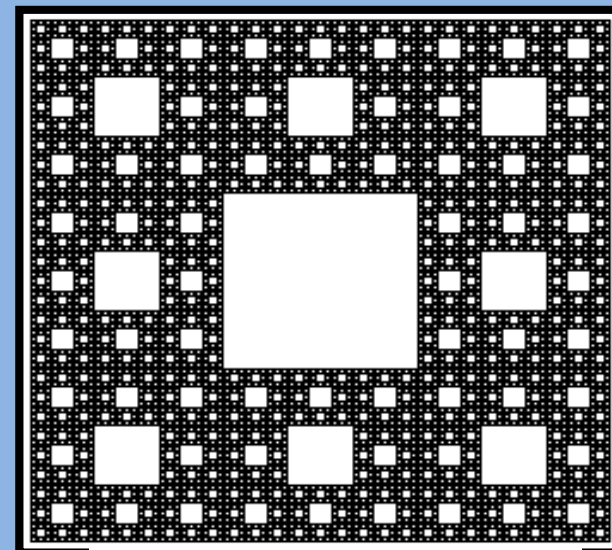
Krok 1:

Kwadrat o boku „a” dzielimy na 9 części i usuwamy środkową część.



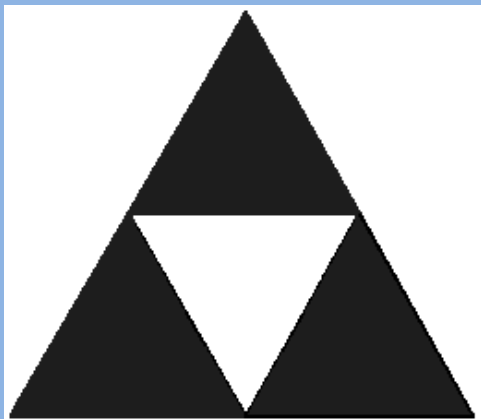
Krok 2 i dalsze:

Postępujemy tak samo z kolejno powstającymi kwadratami.



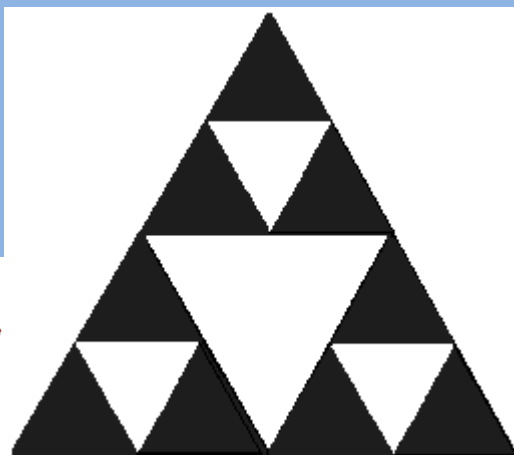
Oto figura po 5 krokach

Trójkąt Sierpińskiego



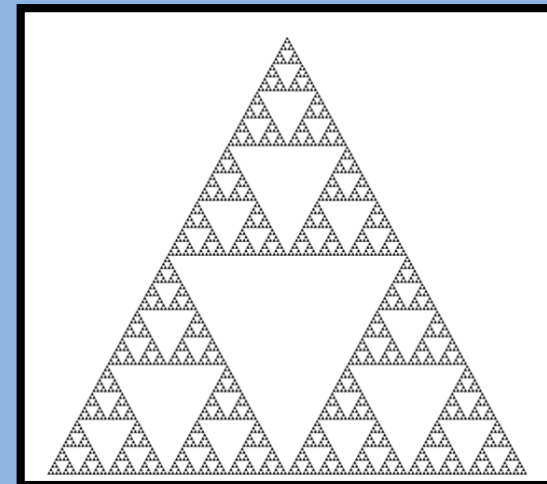
Krok 1 :

Najpierw rysujemy trójkąt równoboczny o długości boku np. 1. Środki boków trójkąta łączymy odcinkami. Otrzymaliśmy cztery trójkąty równoboczne, każdy o długości boku. Usuwamy środkowy trójkąt.



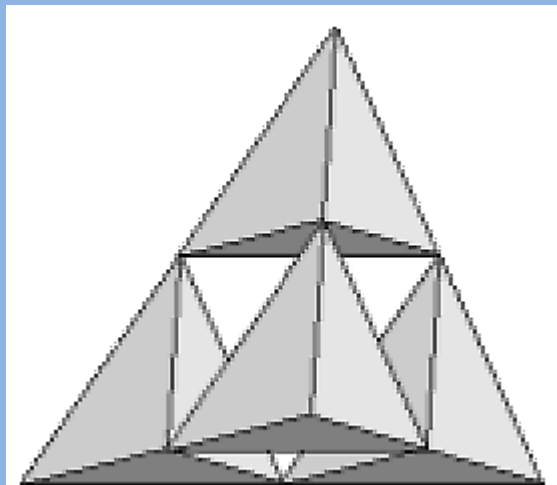
Krok 2:

Każdy z pozostałych trzech mniejszych trójkątów dzielimy znowu na cztery równe trójkąty. Ich wierzchołkami są środki boków trójkątów otrzymanych w pierwszym kroku. Usuwamy środkowe trójkąty.



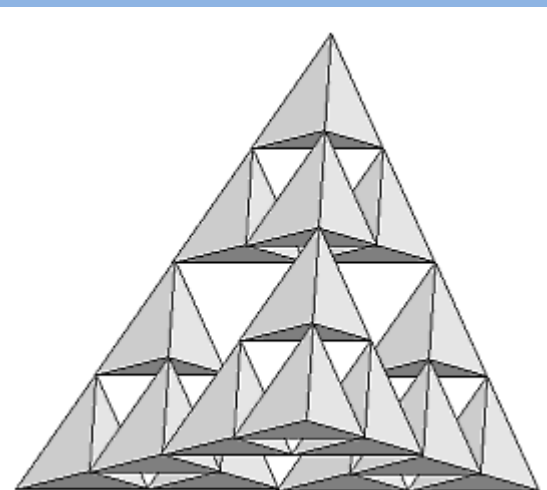
Oto figura po 5 krokach

Piramida Sierpińskiego



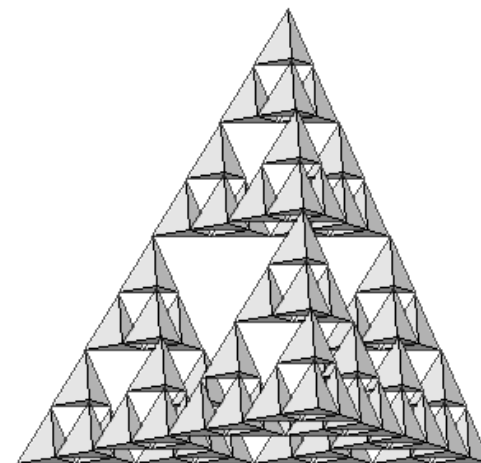
Krok pierwszy

Najpierw rysujemy czworościan. Łączymy odcinkami środki krawędzi czworościanu. Usuwamy bryłę, której krawędziami są te odcinki. Czym je usunięta bryła?



Krok drugi

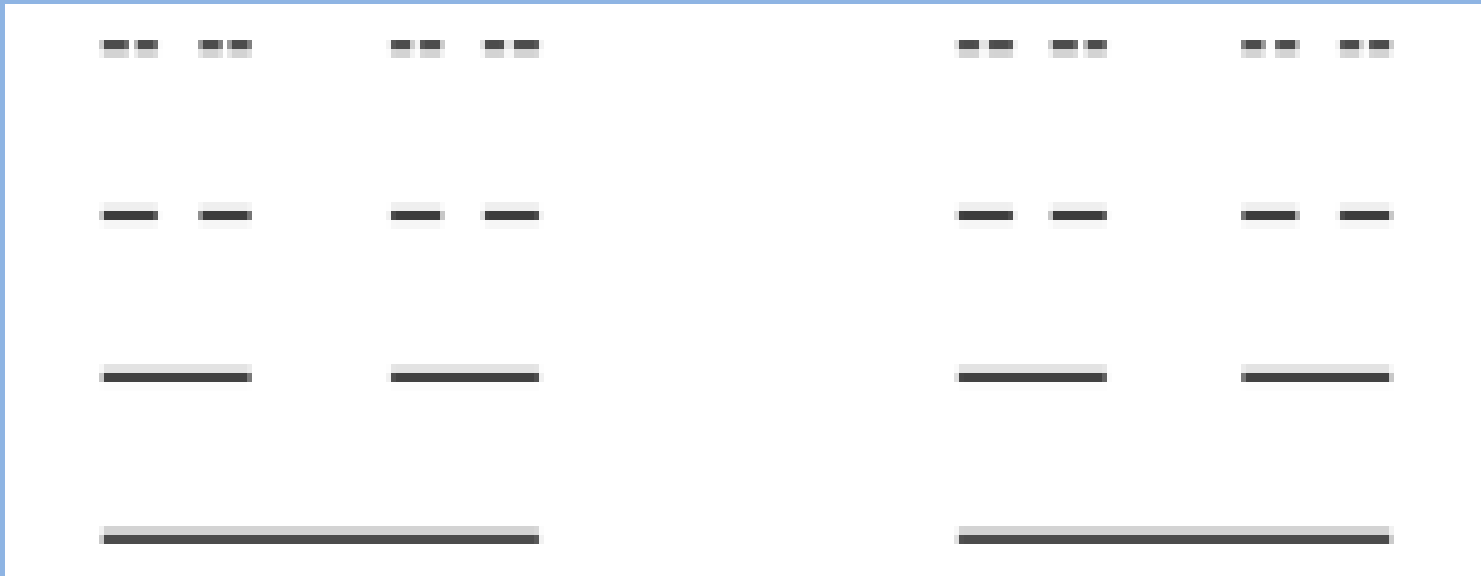
Z każdego małego czworościanu usuwamy bryłę, której krawędziami są odcinki łączące środki krawędzi czworościanów otrzymanych w pierwszym kroku. Powstanie piramida, która ma 5 dziur.



Zbiór, który otrzymamy po nieskończeniu wielu krokach nazywa się *piramidą Sierpińskiego*.

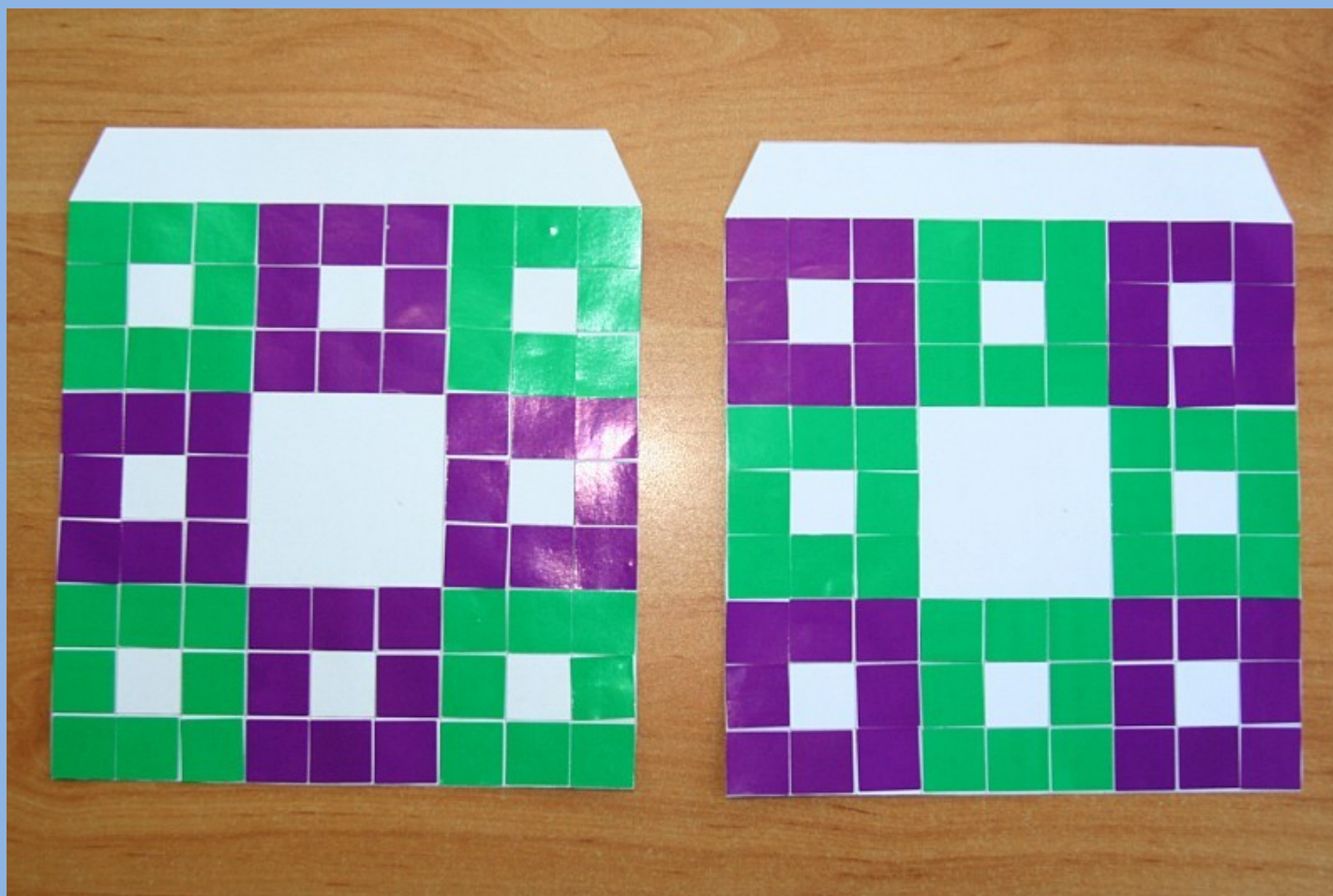
Klasyczny zbiór Cantora

- Zbiór Cantora jest najprostszym przykładem fraktala.



S I E R P I N S K I
C A R P E T
P R O J E C T

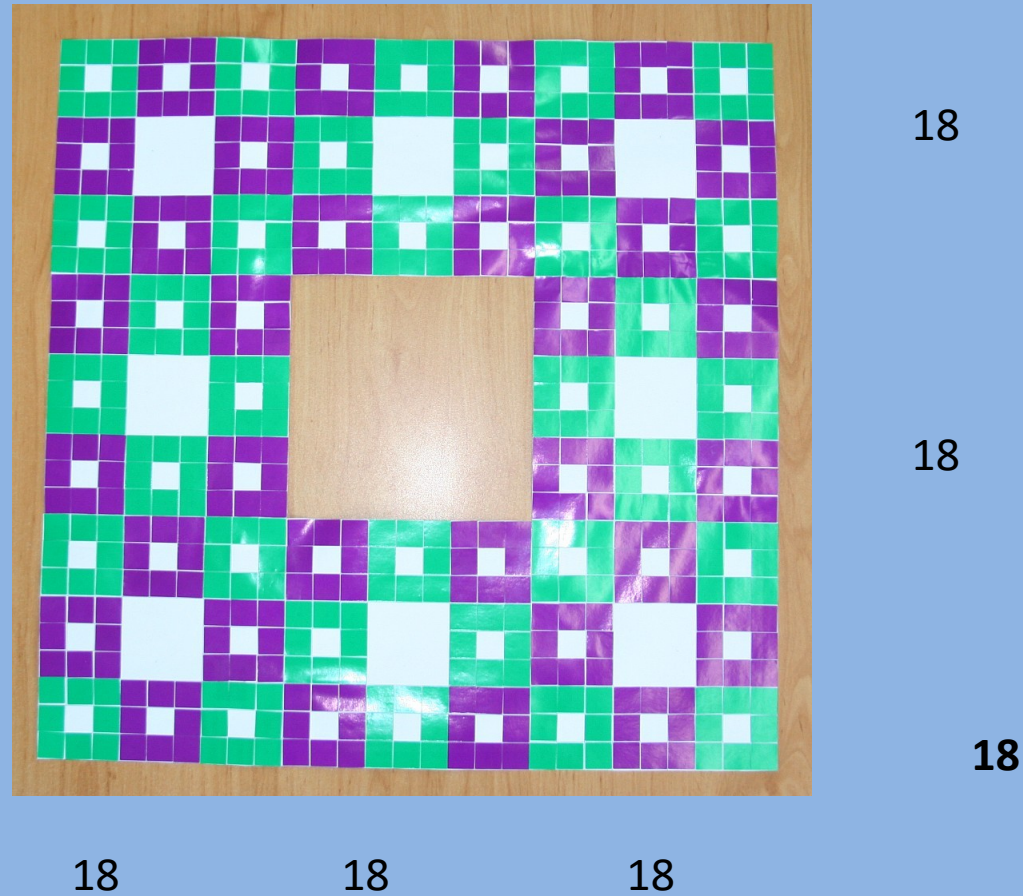
2 kwadraty 18 cm x 18 cm



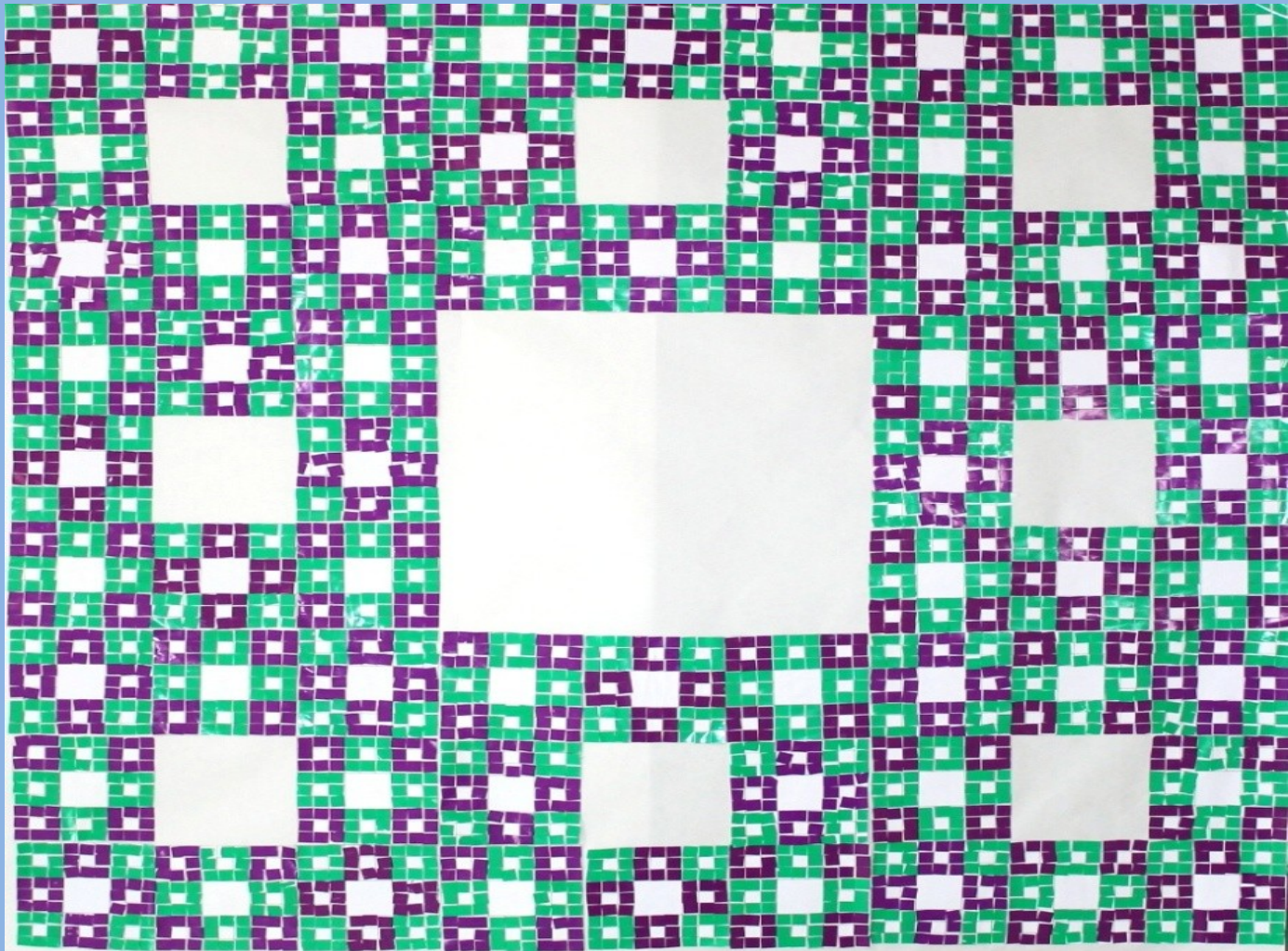
8 kwadratów



3 iteracja – 8 kwadratów po 64 naklejki



4 iteracja -



Ile kwadratów?

Iteracja	Liczba naklejek	Uczestnicy	Długość boku
1	8		
2	$8^2=64$	1	18 cm
3	$8^3=512$	8	54 cm
4	$8^4=4096$	64	1,62 m
5	$8^5=32768$	512	4,86 m
6	$8^6=262144$	4096	14,58 m
7	$8^7=2097152$	32768	43,74m

7th iteration

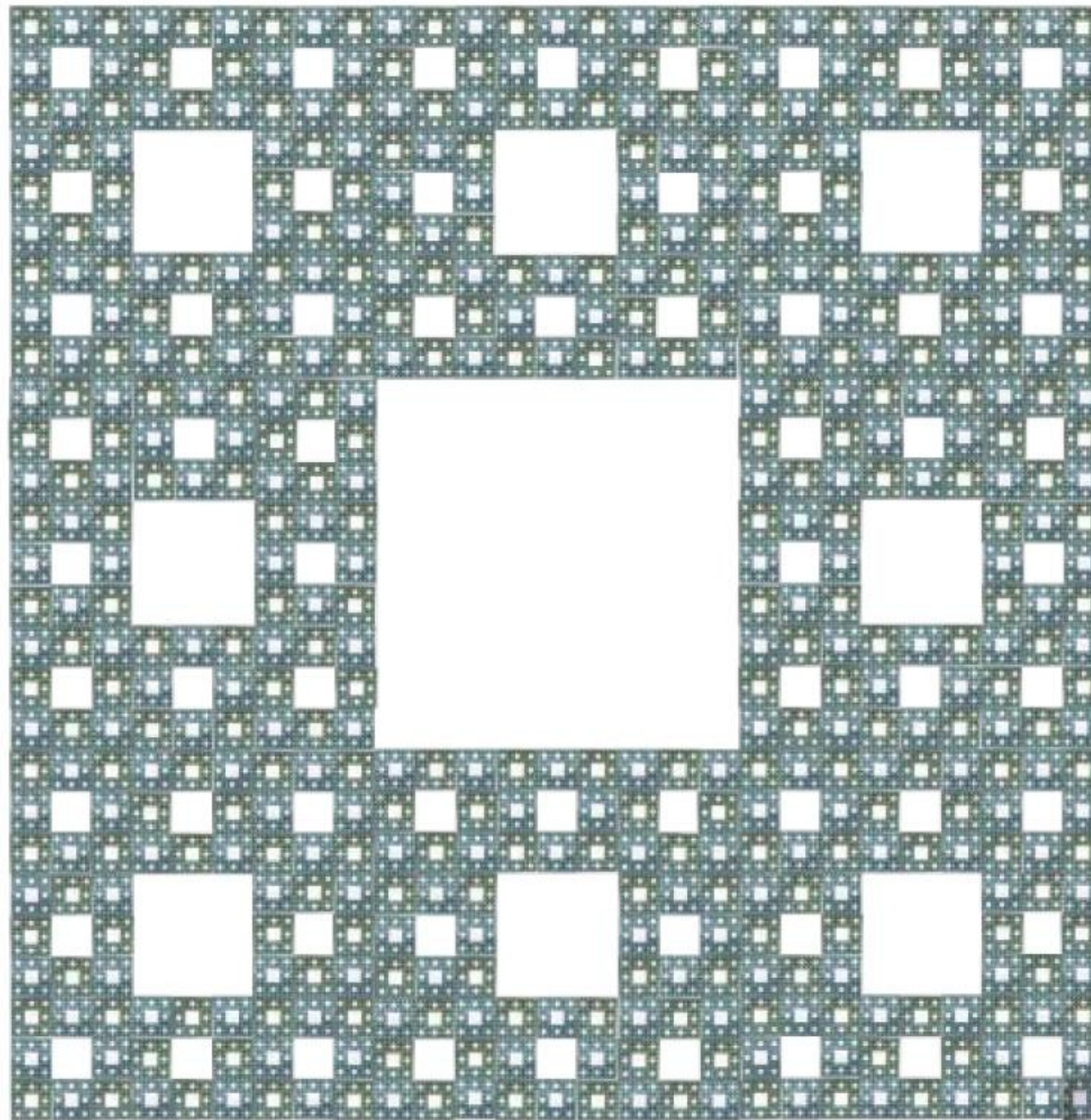
43,74 m

6th iteration

14,58 m

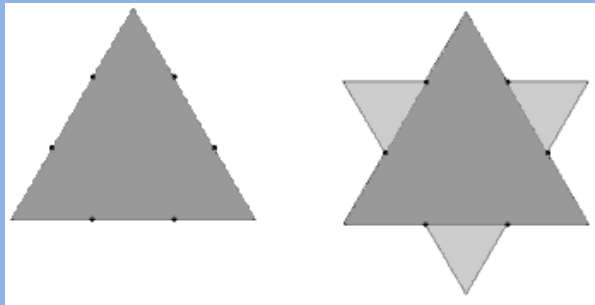
5th iteration

4,86 m



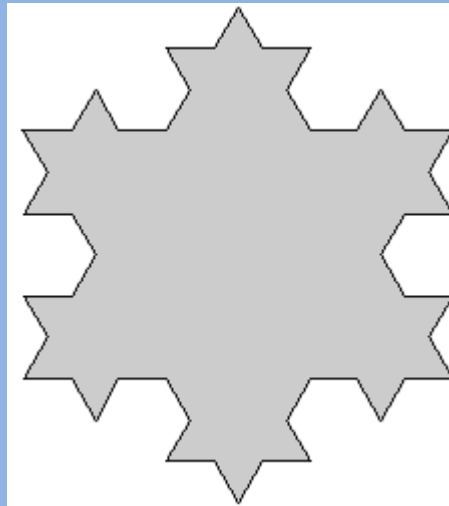
- Każdy uczestnik otrzymuje kopię jednego szablonu (typu P albo typu G) razem z 32 naklejkami fioletowymi i 32 naklejkami zielonymi, a następnie tworzy jedną z dwóch przedstawionych poniżej 2-gich iteracji.

Płatek Koha



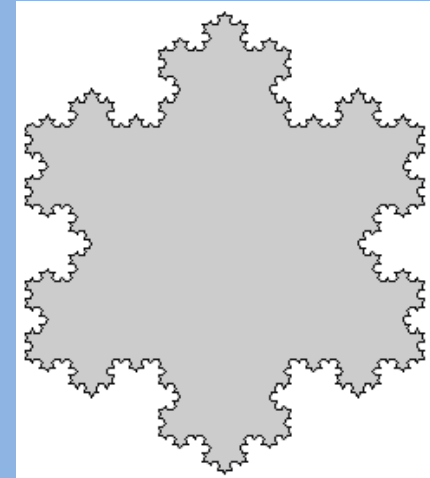
Krok I

**Rysujemy trójkąt równoboczny o długości boku np. 1.
Każdy bok trójkąta dzielimy na trzy równe części i doklejamy do części środkowej..**



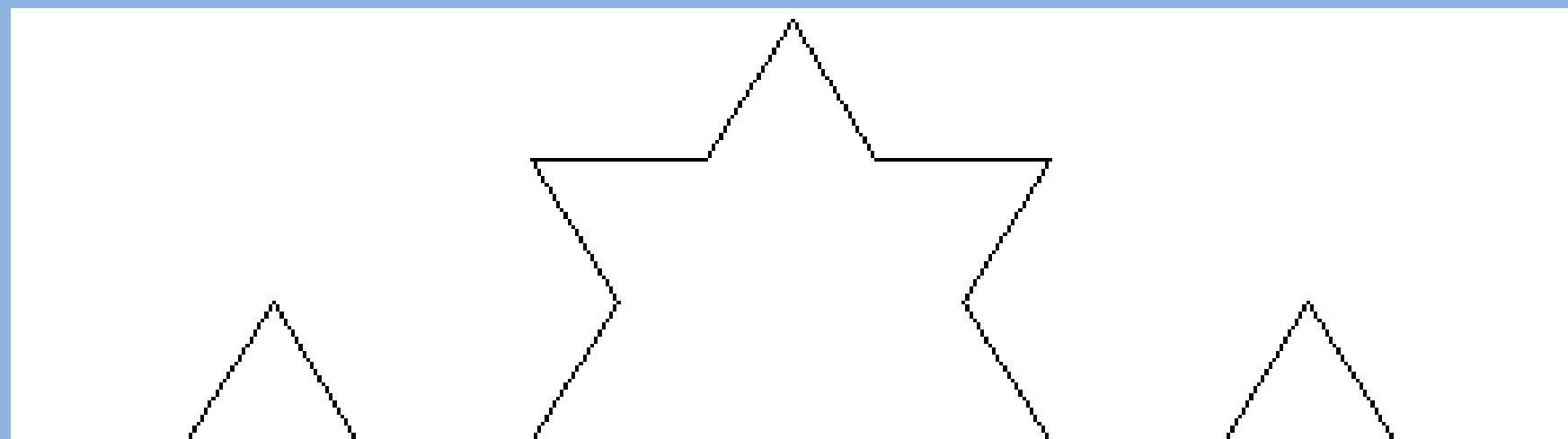
Krok II

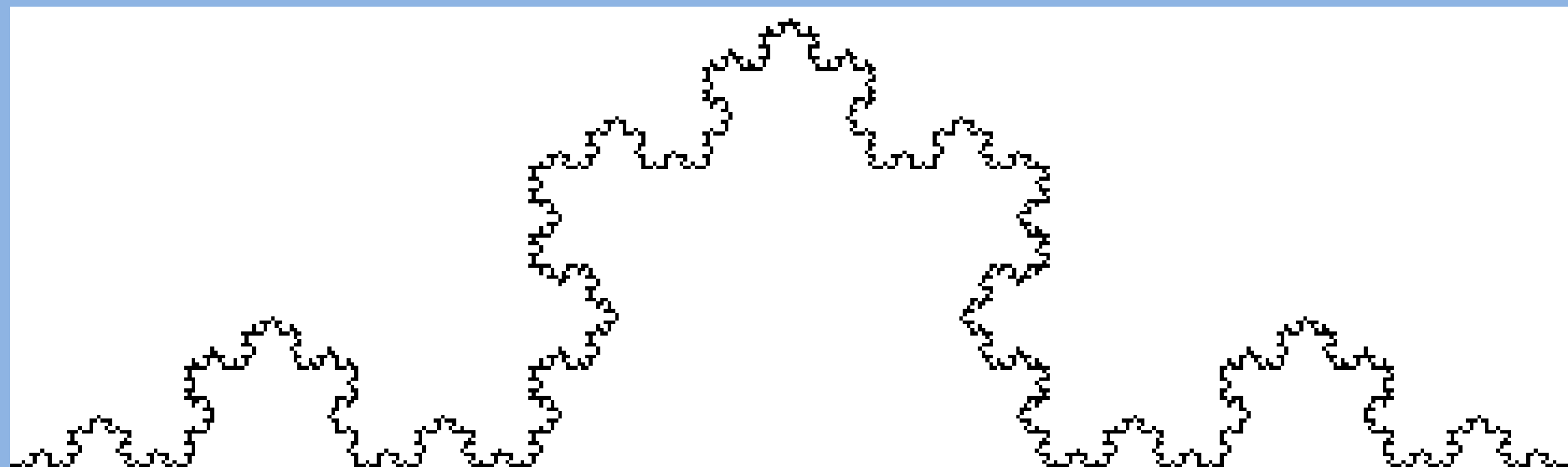
Każdy bok gwiazdy dzielimy znowu na trzy równe części i do części środkowej doklejamy trójkąt równoboczny o boku trzy razy krótszym niż poprzednio.

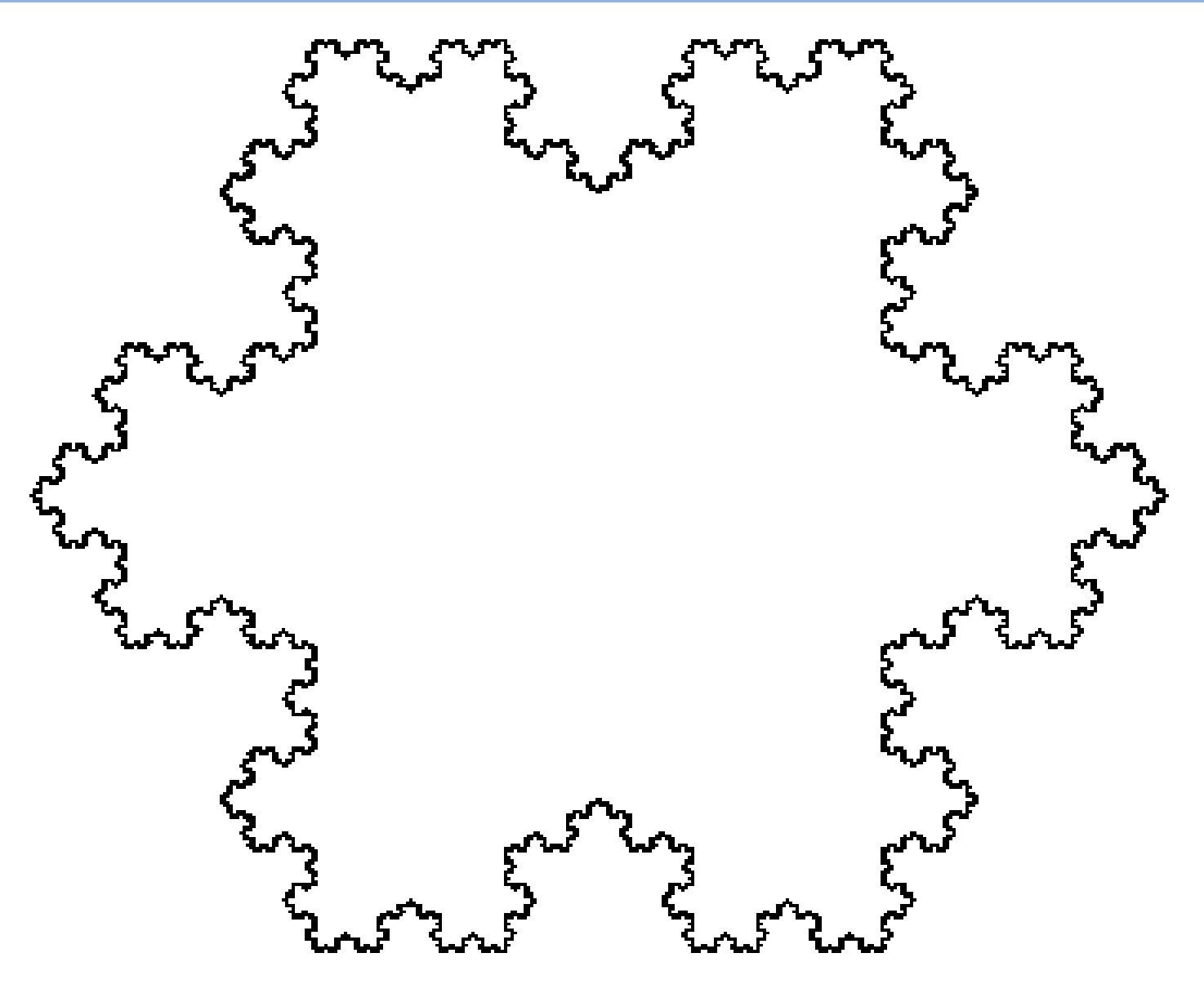


Krok III

W kolejnych krokach postępujemy podobnie jak poprzednio. Rysunek pokazuje gwiazdkę po 5 krokach konstrukcji. Płatek ten ma 3072 boki.

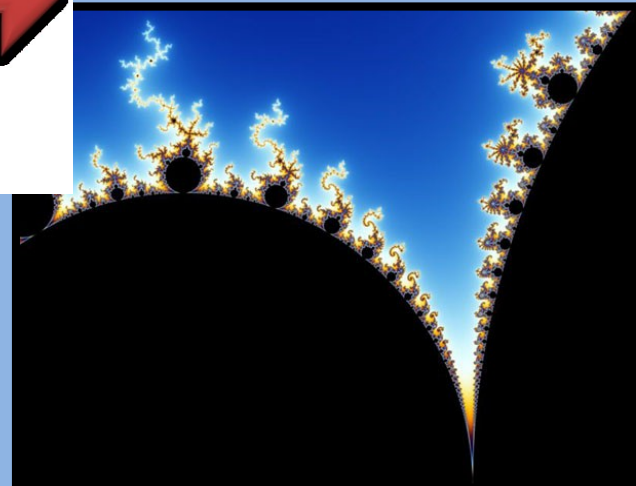
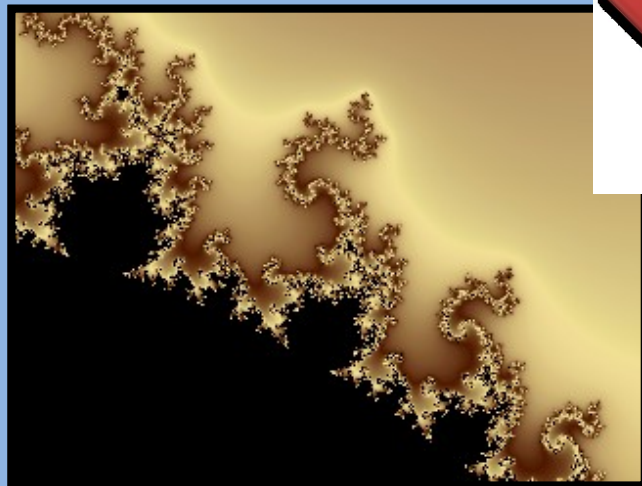
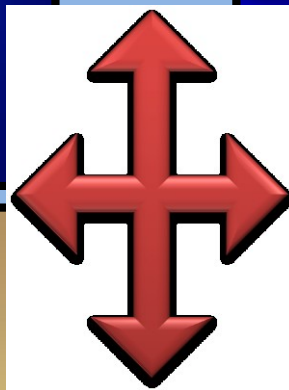
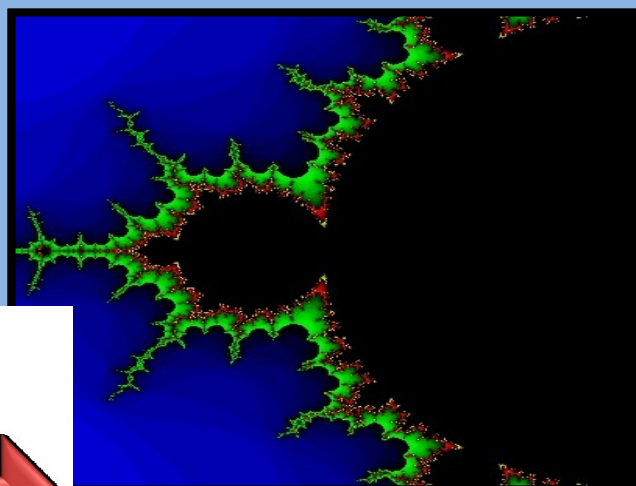
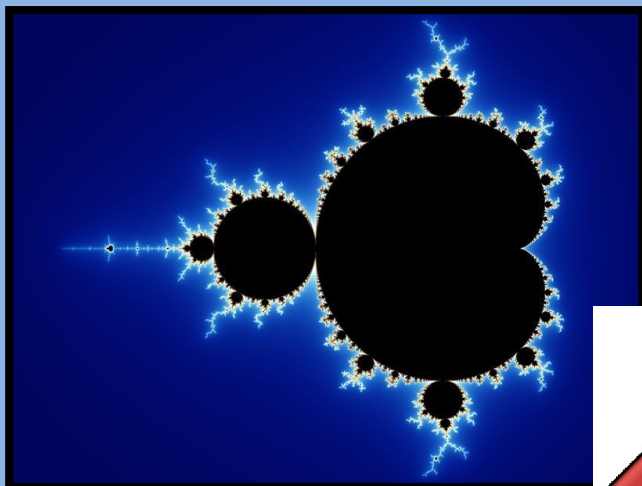


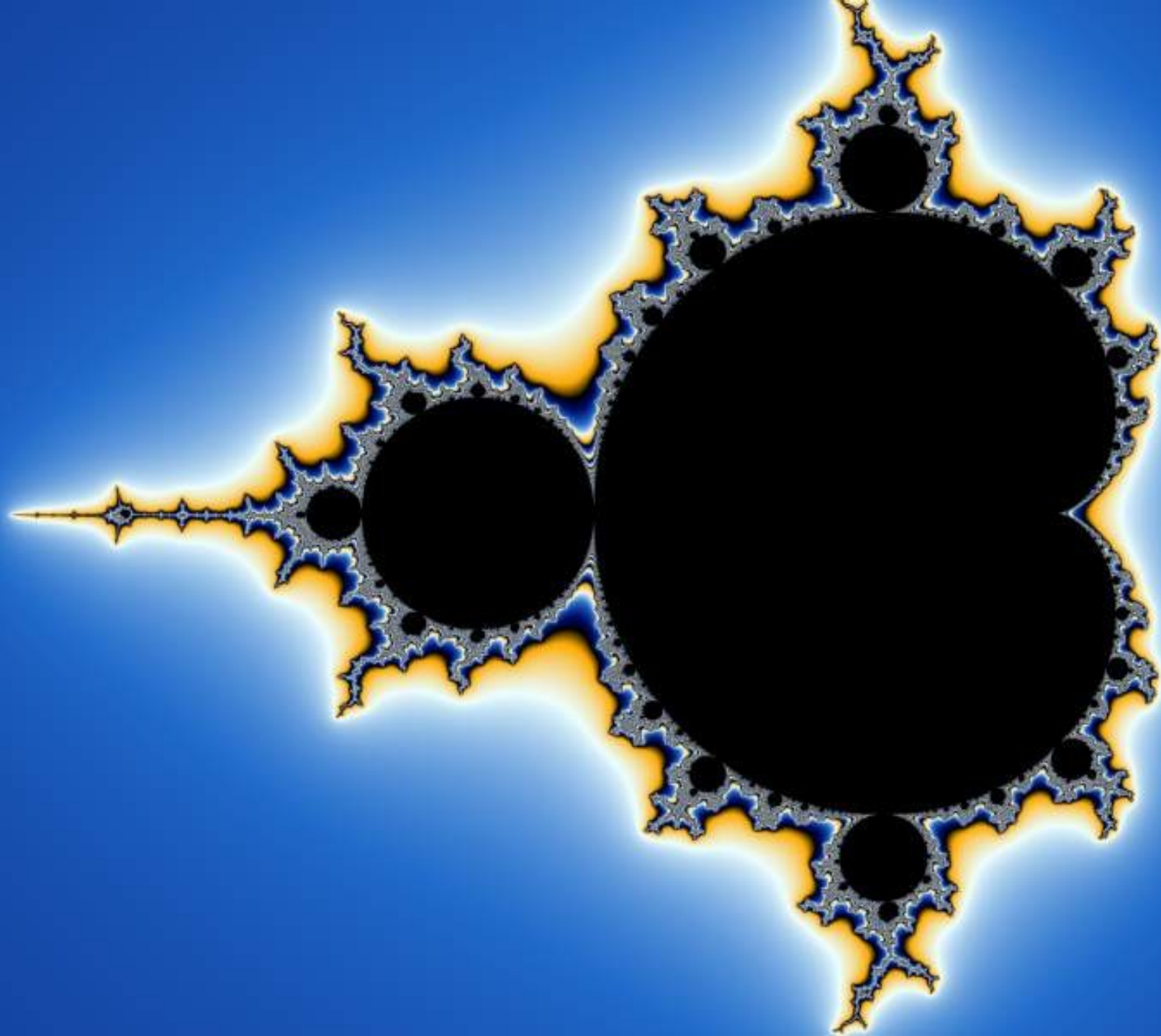




Zbiór Mandelbrota

Zbiór ten jest uznawany za najbardziej skomplikowaną strukturą znaną człowiekowi !

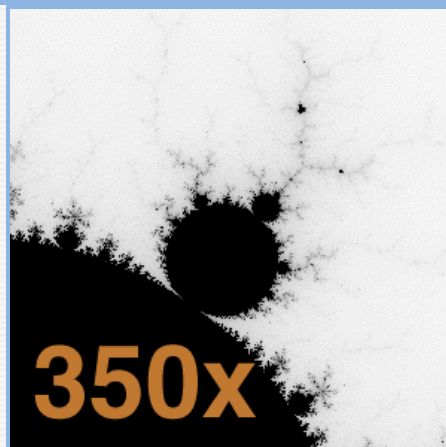
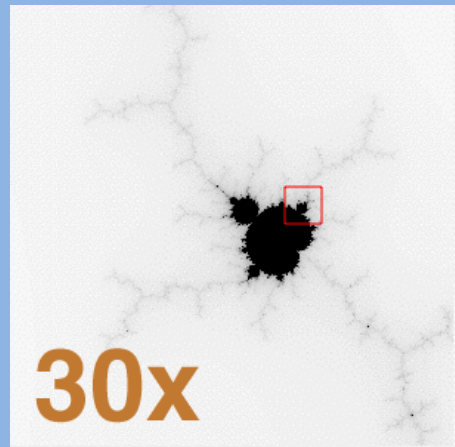
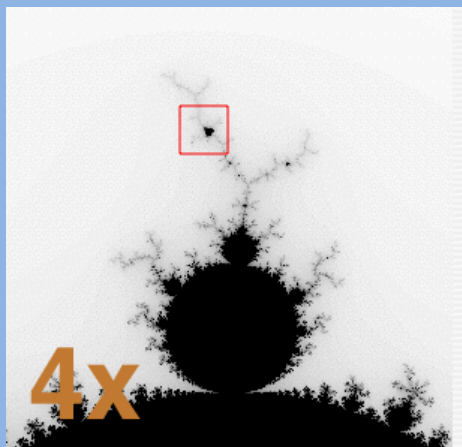
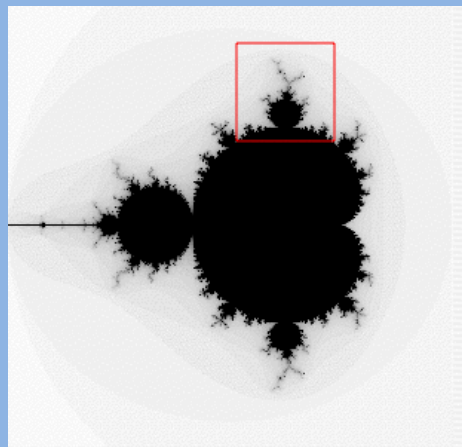




Bardziej skomplikowany i „nieregularny” jest fraktal zwany zbiorem Mandelbrota, ale o tym za chwile. Tutaj znajdziesz podobieństwa. Obejrzyj cztery różne powiększenia jego fragmentów.

Podobne?

Podobne?



4x

30x

350x

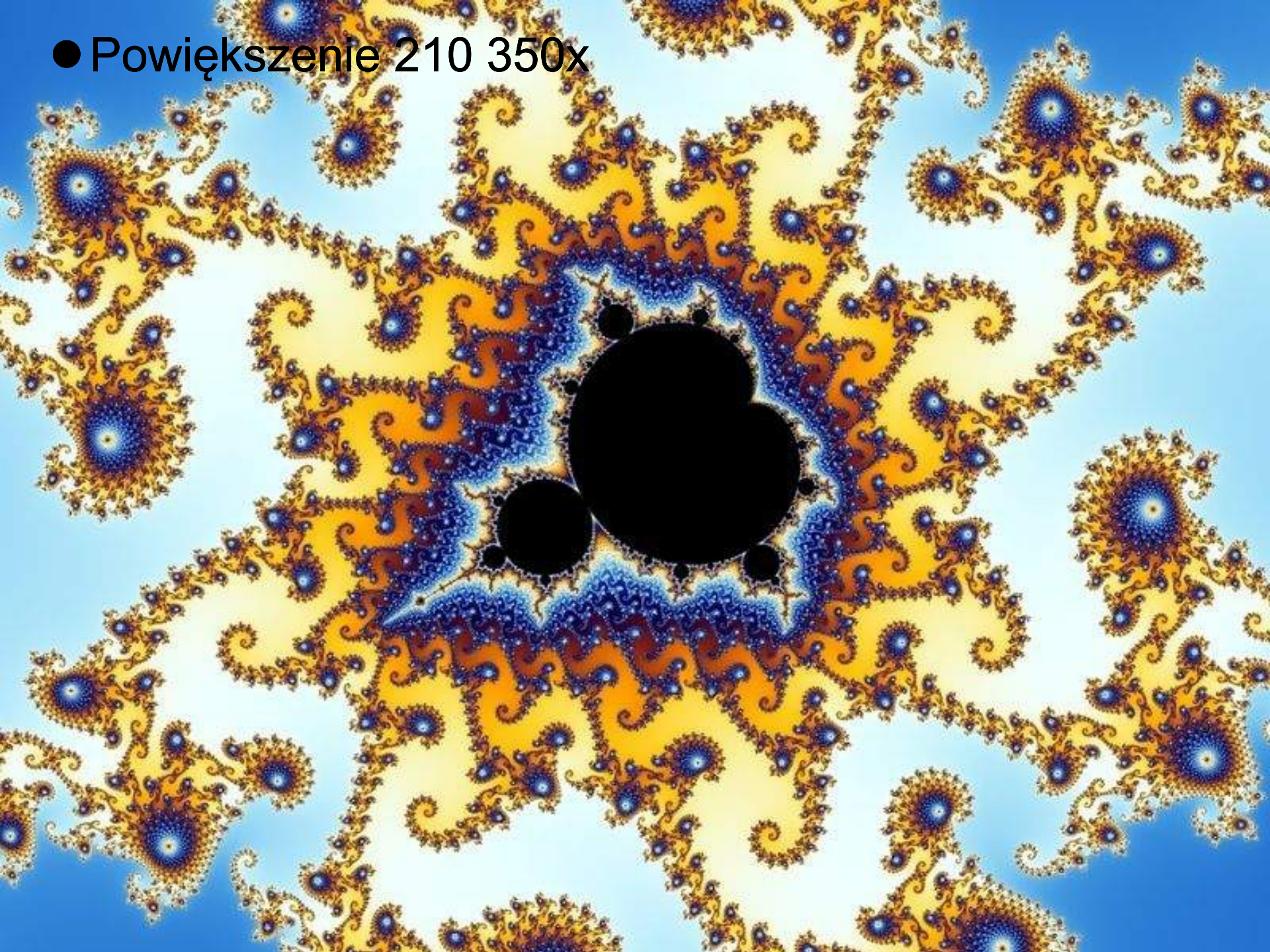
Pierwsze
przybliżenie
fragmentu zbioru

Fragment zbioru
powiększony 4x

Fragment zbioru
powiększony 30x

Fragment zbioru
powiększony 350x

● Powiększenie 210 350x



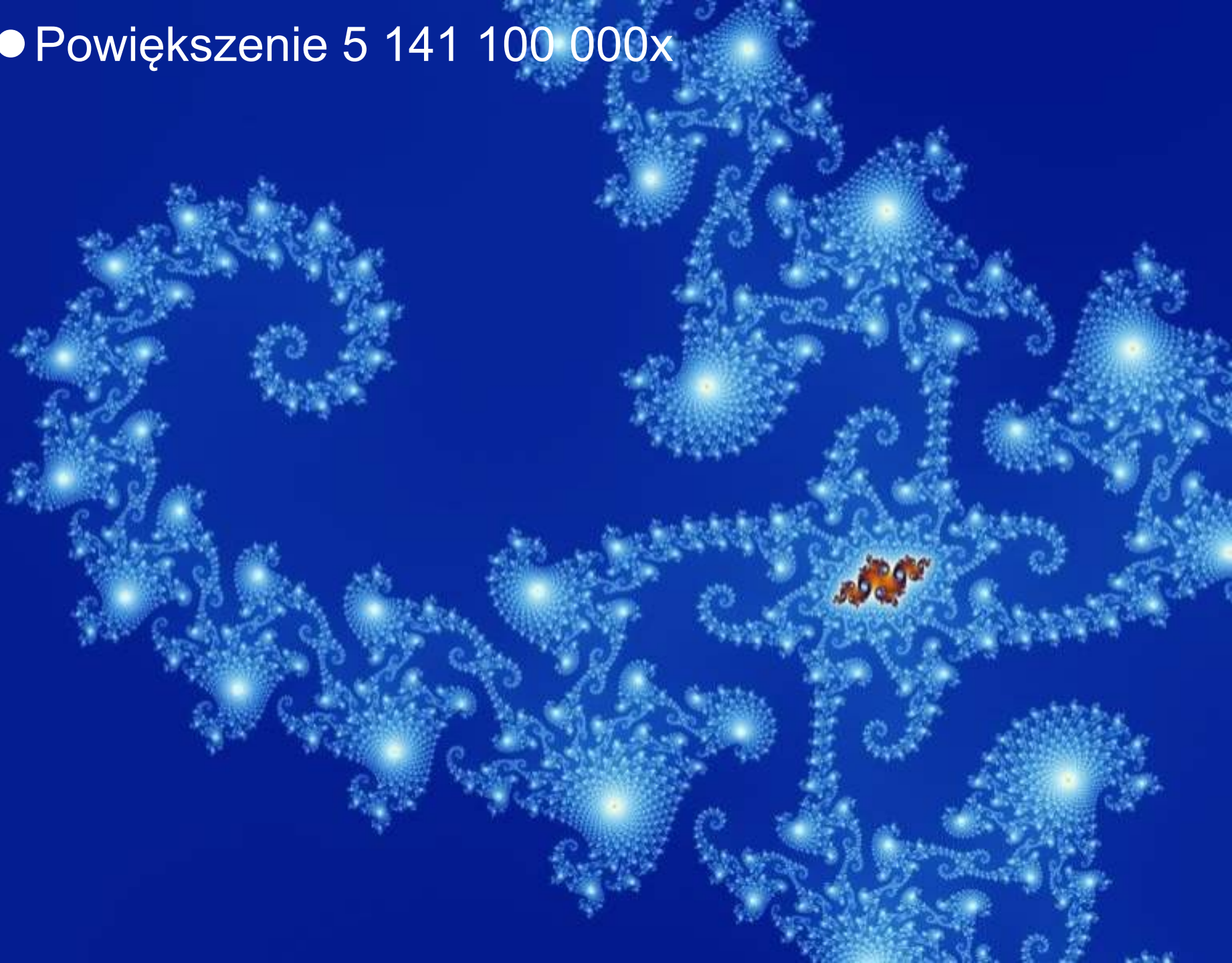
● Wyspa ze zbioru Mandelbrota



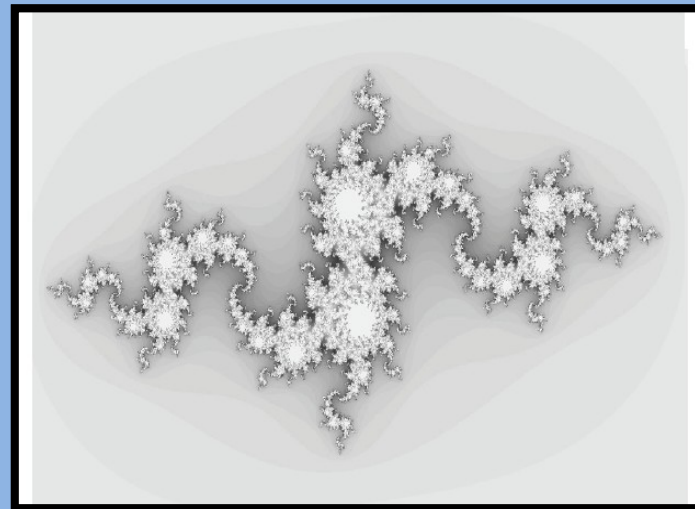
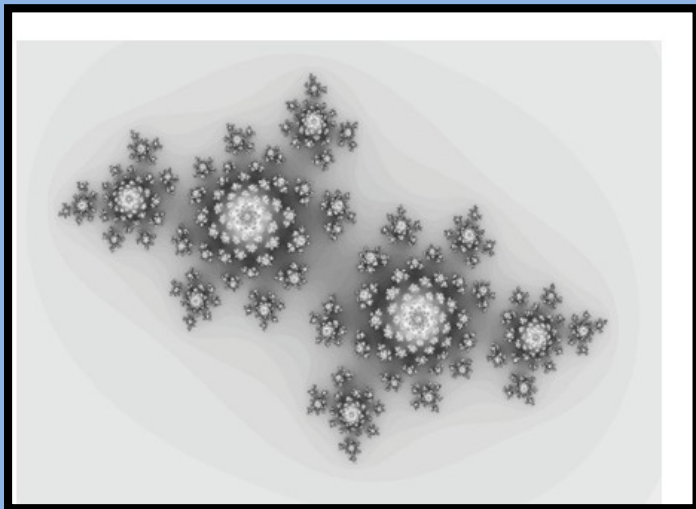
Cambridge University - na cześć Sierpińskiego



● Powiększenie 5 141 100 000x



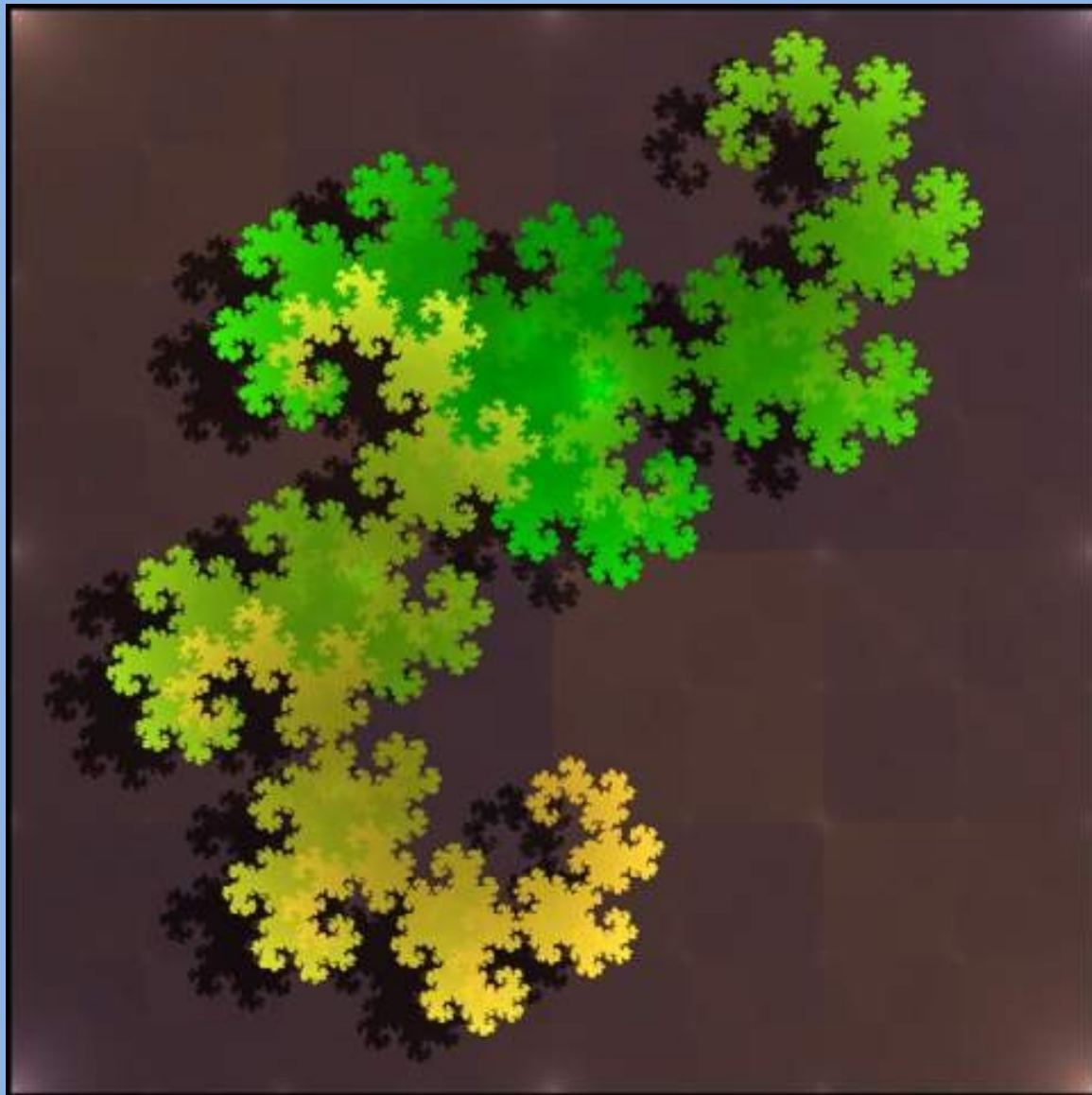
Zbiory Juli



Smok Levyego

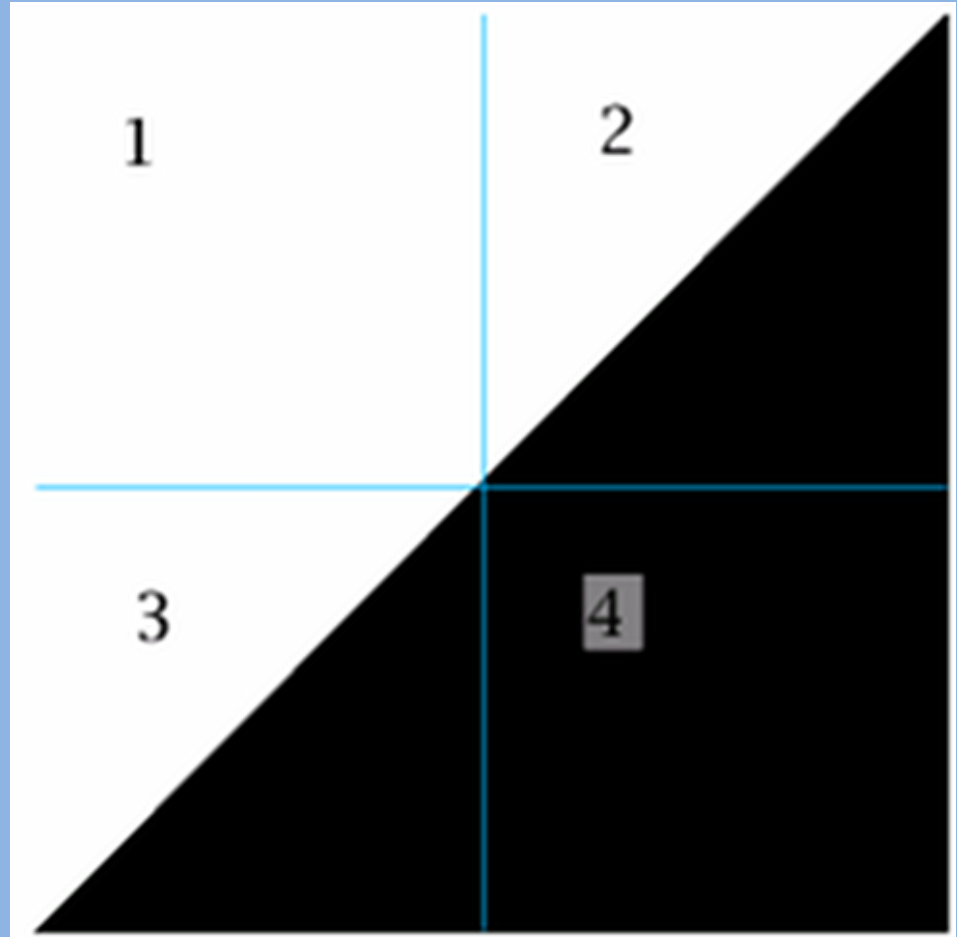


Smok Heighwaya



Kompresja fraktalna

- Chcąc skompresować ten obrazek wystarczy nam informacja, że pole 4 jest czarne, pole 1 białe a pola 2 i 3 są pomniejszonymi kopiami całości



Kompresja fraktalna

- Oto oryginalny obrazek:



Kompresja fraktalna

- Obrazek po kompresji fraktalnej
(żadnej różnicy a jest mniejszy 19 razy)



Fraktalny krajobraz



● Drzewa ze Smoka Heighwaya



Fraktalne pędy traw

