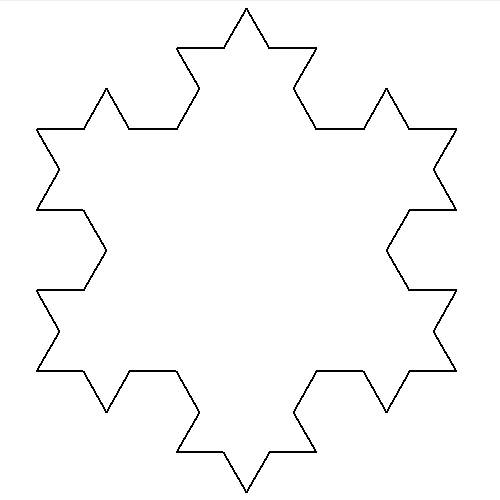
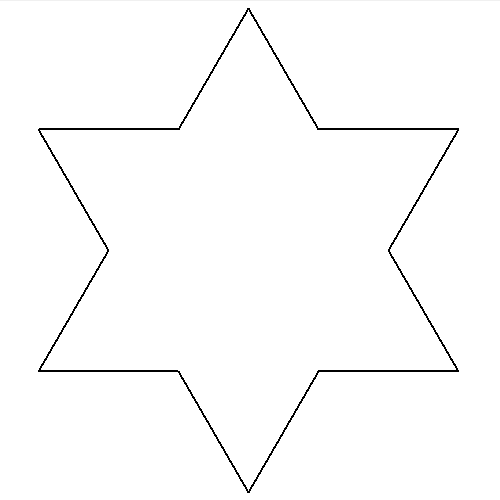
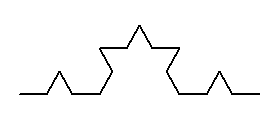
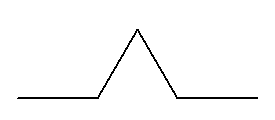
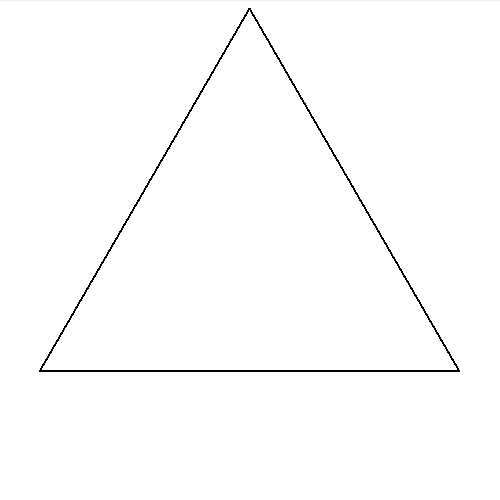
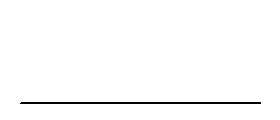
**Zadanie 3: Program: Krzywa i płatek Kocha**

Utwórz program rysujący płatek Kocha stopnia *n*.



Fraktalne samopodobieństwo ujawnia się w kolejnych podziałach krzywej Kocha – każdy kolejny jej fragment jest mniejszą krzywą Kocha.

## Rozwiązanie

Płatek Kocha składa się z trzech krzywych Kocha.

Algorytm rysowania krzywej Kocha stopnia *n* o boku *a*:

jeśli *n =* 1, narysuj odcinek o długości *a* i zatrzymaj wykonywanie,

narysuj krzywą Kocha stopnia *n –* 1o boku *a*/3,

obróć się w lewo o 60 stopni,

narysuj krzywą Kocha stopnia *n –* 1o boku *a*/3,

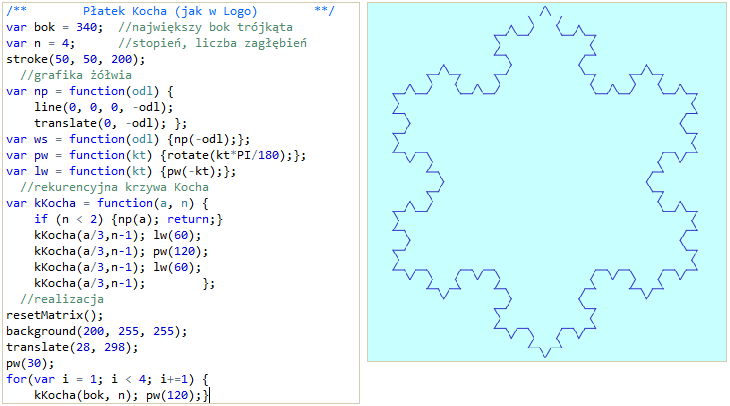
obróć się w prawo o 120 stopni,

narysuj krzywą Kocha stopnia *n –* 1o boku *a*/3,

obróć się w lewo o 60 stopni,

narysuj krzywą Kocha stopnia *n –* 1o boku *a*/3.

Przykładowa realizacja programu rysującego płatek Kocha.



Warto zwrócić uwagę na zmiany długości obwodu płatka i pola płatka z wzrastającym *n*, czyli urzeźbieniem płatka (plik **ObwPolePlatka.xls**).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | trójkąt równoboczny | "gwiazdka" |  |  | ile razy wzrosło |
| **n** | **tr** | **1** | **2** | **20** | **20/tr** |
| liczba odcinków na krzywej | 1 | 4 | 16 | 1,1E+12 |  |
| długość odcinka | 1 | 0,33333333 | 0,11111 | 2,9E-10 |  |
| długość linii (krzywej Kocha) | 1 | 1,33333333 | 1,77778 | 315,337 |  |
| **obwód płatka** | **3** | **4** | **5,33333** | **946,011** | **315** |
| liczba nowych "dziubków" na krzywej | 0 | 1 | 4 | 2,7E+11 |  |
| liczba nowych "dziubków" w trójkącie | 0 | 3 | 12 | 8,2E+11 |  |
| pole jednego "dziubka" | 0 | 0,04811252 | 0,00535 | 3,6E-20 |  |
| pole nowych "dziubków" w trójkącie |  | 0,14433757 | 0,06415 | 2,9E-08 |  |
| **pole płatka** | **0,433012702** | **0,57735027** | **0,6415** | **0,69282** | **1,6** |

## Czas realizacji

30 minut