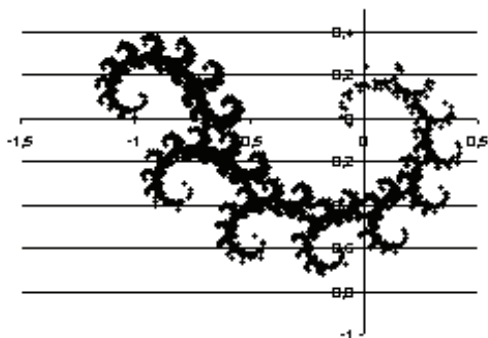


Zadanie 4. Iteracje (14 pkt)

Poniższe dwa układy równań liniowych, zastosowane wielokrotnie do przekształcania współrzędnych punktu (x, y) (przynajmniej kilka tysięcy razy) na przemian, w losowej kolejności, generują ciekawy obraz, znany jako **smok Heighwaya**. Zmienne x' i y' oznaczają nowe wartości współrzędnych x i y .

$$\begin{cases} x' = -0,4 * x - 1 \\ y' = -0,4 * y + 0,1 \end{cases} \quad \begin{cases} x' = 0,76 * x - 0,4 * y \\ y' = 0,4 * x + 0,76 * y \end{cases}$$

Do wygenerowania obrazu smoka Heighwaya może posłużyć następujący algorytm:



1. Przyjmij dowolne wartości początkowe x i y .
2. Powtórz wielokrotnie (przynajmniej kilka tysięcy razy):
 - 2.1. Oblicz nowe wartości x i y :
 - wybierz losowo z jednakowym prawdopodobieństwem jeden z dwóch podanych układów równań,
 - oblicz x' i y' , stosując wybrany układ równań.
 - 2.2. Zaznacz na wykresie kolejny punkt (x, y) .

Wykorzystując dostępne narzędzia informatyczne, wykonaj poniższe polecenia. Wyniki z podpunktów a, c, d zapisz w pliku o nazwie `zad_4.txt`. Wyniki do każdego podpunktu poprzedź literą oznaczającą ten podpunkt.

- a) Zaczynając od $x = 1$ i $y = 1$ i wybierając za każdym razem losowo jeden z dwóch podanych układów równań, oblicz pierwsze 5000 wartości x i y z kolejnych iteracji.
- b) Na podstawie swoich obliczeń sporządź obraz smoka Heighwaya. Pomiń wyniki ze 100 pierwszych iteracji. Zadbaj o czytelność i przejrzystość obrazu. Otrzymany obraz zapisz w pliku o nazwie `smok.*`, w którym `*` oznacza rozszerzenie pliku zgodne z wybranym przez Ciebie formatem pliku użytym do zapamiętania obrazu.
- c) Oblicz środek masy smoka, to znaczy: średnie wartości x i y z zaokrągleniem do jednej cyfry dziesiętnej po przecinku. Przy obliczaniu średnich pomiń wyniki ze 100 pierwszych iteracji.
- d) Oblicz rozmiary powstałego smoka, to znaczy podaj (z zaokrągleniem do jednej cyfry dziesiętnej po przecinku) minimalne i maksymalne wartości x oraz y . Pomiń wyniki uzyskane w pierwszych 100 iteracjach obliczeń.

Do oceny oddajesz plik(i) o nazwie(ach) zawierający(e)
tu wpisz nazwę(y) pliku(ów)

komputerową realizację Twoich obliczeń, plik tekstowy o nazwie `zad_4.txt` zawierający wyniki z podpunktów a, c, d zadania (wyniki do każdego podpunktu poprzedź literą oznaczającą podpunkt) oraz plik o nazwie `smok.*`, w którym `*` oznacza rozszerzenie pliku zawierającego wykres do podpunktu b.

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	4 a)	4 b)	4 c)	4 d)
	Maksymalna liczba pkt	4	4	2	4
	Uzyskana liczba pkt				