Mathematik 1 (Analysis) **Sommer 2006**

http://www.risc.uni-linz.ac.at/education/courses/ss2006/mathematik1/

Übungsblatt 7

Besprechung am **12.05.2006.**

Aufgabe 1 Berechnen Sie eine Näherung an $\sqrt{34}$, indem Sie die Funktion $f(x) = \sqrt{x}$ bei $x = 36$ durch ihre lineare Approximation ersetzen. Wie genau ist Ihr Resultat?

Aufgabe 2 Sei $f(z) = z^3 - 1$ mit $z = x + \mathrm{i}y$. Schreiben Sie das Newtonverfahren in $\mathbb{C}$ zur Lösung von $f(z) = 0$ an und trennen Sie Real- und Imaginärteil, d.h. finden Sie Funktionen g_1 und g_2 mit

$$x_{n+1} = g_1(x_n, y_n),$$
$$y_{n+1} = g_2(x_n, y_n).$$

Aufgabe 3 Visualisieren Sie mit dem MATLAB-Programm `mat09_3.m` (siehe Homepage) die Julia-Mengen von $z_{n+1} = z_n^2 + c$ für $c = -1.25$ und $c = 0.365 - 0.3\mathrm{i}$.

Aufgabe 4 Sierpinski-Dreieck.

Die Ausgangsfigur A_0 für die Konstruktion des Sierpinski-Dreiecks ist ein gleichseitiges Dreieck mit Seitenlänge a. Das Bildungsgesetz für den Übergang von A_n auf A_{n+1} lautet: Verbinde die Mittelpunkte der Seiten jedes Dreiecks von A_n (dadurch wird das Dreieck in vier deckungsgleiche Teildreiecke zerlegt) und entferne das mittlere der vier Teildreiecke. Siehe Abbildung 1. für den ersten Schritt der Konstruktion und Abbildung 2. für das Ergebnis nach sechs Schritten. Bestimmen Sie die fraktale Dimension des Sierpinski-Dreiecks A_∞.

Aufgabe 5 Finden Sie eine Substitutionsregel für das Sierpinski-Dreieck von Aufgabe 4 und implementieren Sie diese mit der Prozedur `fractal` der Mapledatei `mp09_1.mws` (siehe Homepage). Experimentieren Sie mit anderen Substitutionsregeln und konstruieren Sie mindestens zwei weitere Fraktale.

Ihre Lösung zu dieser Aufgabe schicken Sie bitte bis zum 11.05.2006 per eMail an Ihren Übungsleiter.

Die Programme `mat09_3.m` und `mp09_1.mws` stammen von der CD-ROM zum Buch "Analysis für Informatiker" von Michael Oberguggenberger und Alexander Ostermann, eXamen.press, Berlin: Springer, 2005.

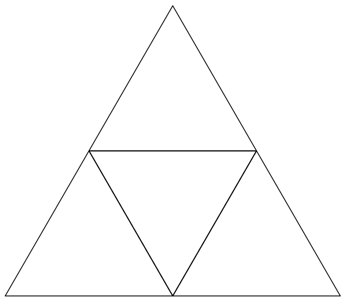

Abbildung 1: Erster Schritt der Konstruktion des Sierpinski-Dreiecks.

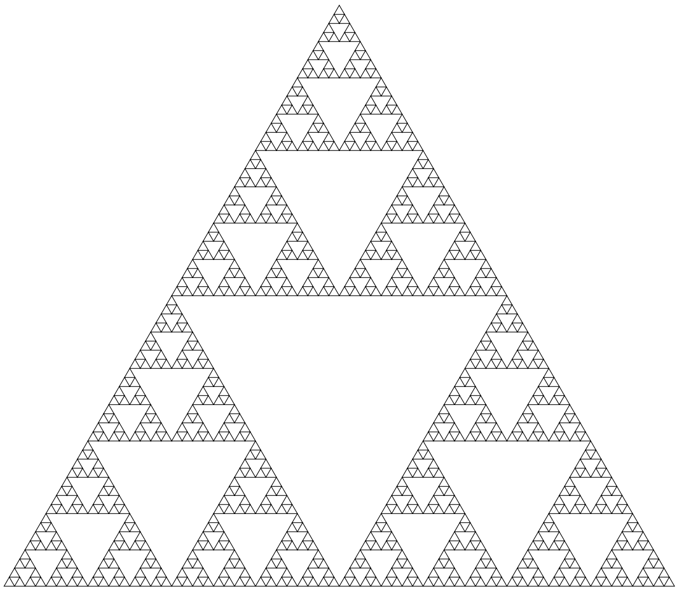

Abbildung 2: A_6.