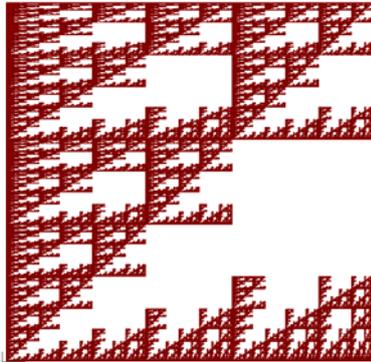


Fraktale Geometrie



Aufgabe 1 Goldfraktal

Alle Teilungen sind im goldenen Schnitt, nehmen Sie bitte $\varphi = 0,618$ als genäherte Dezimalzahl oder verwenden Sie das Symbol φ .

- Stellen Sie damit alle vier Abbildungsgleichungen auf.
- Finden Sie geometrisch das Bild des Mittelpunktes $(0,5/0,5)$ in allen vier Abbildungen und rechnen Sie ein Bild auch aus.
- Warum kann man hier die Selbstähnlichkeits-Dimension nicht bestimmen? Welcher Dimensionsbegriff eignet sich?

Aufgabe 2 Apfel-Teufelchen $f(z) = z^3 + c$ Ebenso

wie das übliche Apfelmännchen entsteht das Apfel-Teufelchen als Mandelbrotmenge dieser Rekursion.

Freie Objekte

$A = (0, 0)$

$c = 0.77$

$g(x) = x$

$n = 36$

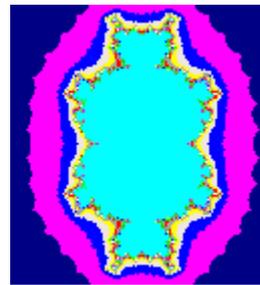
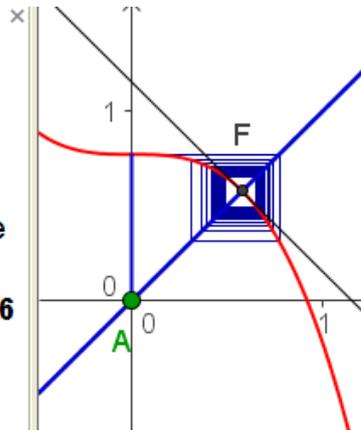
Abhängige Objekte

$F = (0.58, 0.58)$

$b: y = -x + 1.16$

$f(x) = -x^3 + 0.77$

$x_0 = 0$



- Was bedeuten die Farben bei dem Bild vom Apfel-Teufelchen?
- Berechnen Sie für $c=0.77$ i und $z_0=0$ die nächsten beiden Werte ausführlich und deuten Sie Ihre Ergebnisse an dem linken Bild. Was

zeigt dieses linke Bild noch?

- Warum ist bei $f(x)$ links das Vorzeichen Minus und oben nicht?

- Beim Apfel-Teufelchen ist die Reelle Achse

die waagerechte Symmetrieachse. Begründen Sie, warum längs dieser Achse gar keine "Köpfchen" vorhanden sind. Machen Sie dazu Skizzen mit der reellen Rekursion $g(x) = x^3 + c$

- Zusatzfragen: Warum ist das Apfel-Teufelchen symmetrisch zu zwei Achsen? Warum ist in Richtung der Imaginären Achse genau ein Köpfchen?

Aufgabe 3 Trapezfraktal



Auf dem ausgeteilten 60° -Gitter sehen Sie ein Trapez, bei dem die eine der parallelen Seiten genau doppelt so lang ist wie die anderen Seiten. So ein (kürzeres) Seitenelement ist der Initiator, Generator ist wie bei der Kochkurve, nur ragt hier die Zacke in die Figur hinein.



- Zeichnen Sie zwei Stufen ein, wobei die nach der 2. Stufe verbleibende Fläche farbig ausmalen.
- Wird diese Flächen soweit schrumpfen, dass nichts mehr übrig bleibt oder können Sie eine Schranke für die Anzahl von kleinen gleichseitigen Dreiecken angeben, die auch beim Grenz-Fraktal noch übrig sind?
- Geben Sie ein Lindenmayer-Axiom für das Trapez an, eine Regel und den erläuterten Anfang des Lindenmayer-Wortes für die 1. Stufe.

Aufgabe 4 Spiel des Lebens

- Nennen Sie die Regeln für den Zellulären Automaten nach Conway, den man "Spiel des Lebens" nennt.

- Zeichnen Sie im Spiel des Lebens dass



- mit Recht ein "Gleiter" genannt wird (4 Schritte)

- Welche Bedeutung haben Zelluläre Automaten?

Fraktale Geometrie

Aufgabe 5 Bestimmung der Boxdimension der Dolde

k = Größe des Fraktals in Karos links ablesbar, links oben $k=47$

m = Zahl der vom Fraktal getroffenen Karos. (Wurde von Schülern gezählt).

- Zeigen Sie, wie die die Punkte in dem x-y-Koordinatensystem , das unten schon angegeben ist, zustande kommen.
- Legen Sie nach Sicht eine Ausgleichsgerade hindurch und bestimmen Sie deren Steigung.
- Geben Sie die Boxdimension des Dolden-Fraktals an. Begründen Sie dieses Vorgehen.

