Universität Augsburg
Institut für Mathematik

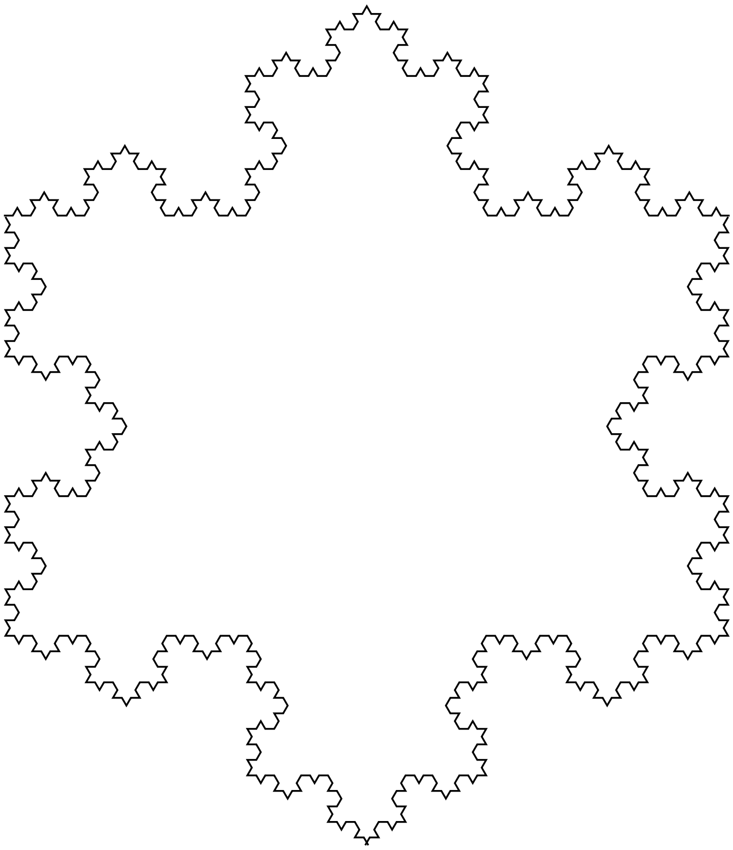
Dritter Korrespondenzbrief

Lösungshinweise

Aufgabe 1.

Nach n Schritten: $\left(\frac{4}{3}\right)^n$

Aufgabe 2. *Wo ist der Schnee?*



Der Flächeninhalt ist z.B. kleiner als der des Umkreises des Dreiecks.

Genauer ist der Flächeninhalt

$$1 + \frac{1}{3} + \left(\frac{1}{3}\right)^2 + \cdots = ???$$

TODO: Erklärung?

Aufgabe 3. *Wie oft?*

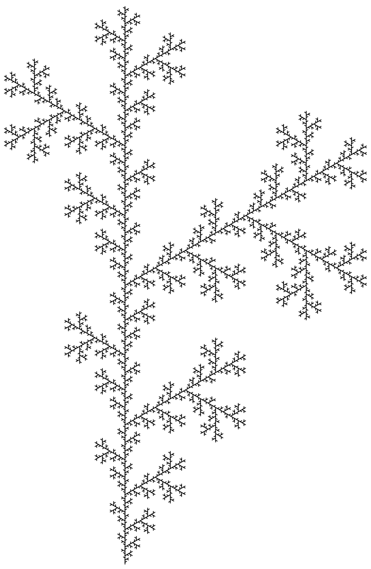
Streckfaktor:	2-fach	3-fach	4-fach	9-fach
Strecke	2-mal	3-mal	4-fach	9-fach
Dreieck	4-mal	9-mal	16-fach	81-fach
Quadrat	4-mal	9-mal	16-fach	81-fach
Würfel	8-mal	227-mal	64-fach	729-fach
Kochschee Kurve	—	4-mal	—	16-mal

Aufgabe 4. *Potenzen und Dimensionen*

	2	3	4	9
$\square^1$	$2^1 = 2$	$3^1 = 3$	$4^1 = 4$	$9^1 = 9$
$\square^2$	$2^2 = 4$	$3^2 = 9$	$4^2 = 16$	$9^2 = 81$
$\square^3$	$2^3 = 8$	$3^3 = 27$	$4^3 = 64$	$9^3 = 729$
$\square^{1,262}$	$2,398$	$4,001$	$5,752$	$16,005$

Es fällt auf: Streckt man ein d-dimensionales Objekt um den Faktor k, so passt das ursprüngliche genau k^d in das neue.

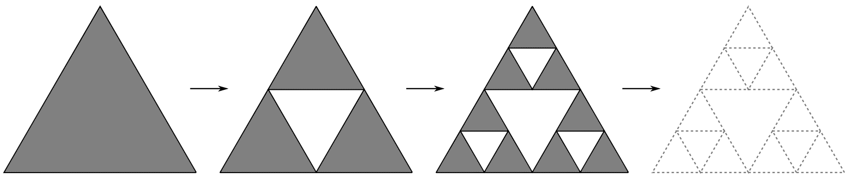
Aufgabe 5.



Streckfaktor:	2-fach	4-fach
Fraktal-Baum	3-mal	9-mal

$d \approx 1,585$

0.1 Das Sierpinski-Dreieck



Aufgabe 6.

Strecken um 2 - passt 3-mal hinein. Also erneut $d \approx 1,585$

Aufgabe 7.

In jedem Schritt verliert man $\frac{1}{4}$ der grauen Fläche. Es bleiben also noch $\frac{3}{4}$. Nach n Schritten also noch $\left(\frac{3}{4}\right)^n$. Der Flächeninhalt wird dadurch kleiner als jede positive Zahl. Folglich ist er 0.

Aufgabe 8. *Pascalsches Dreieck*

TODO: Ausgefülltes und -gemaltes Pascalsches Dreieck.

Man erhält das Muster des Sierpinski-Dreiecks.

Aufgabe 9.

Strecken um 3 -¿ passt 2-mal hinein. Also $d \approx 0,631$

Nach jedem Schritt nur noch $\frac{2}{3}$ der Länge. Nach n Schritten also noch $\left(\frac{2}{3}\right)^n$. Wird daher 0.

Aufgabe 10.

Strecken um 2 und passt 5-mal hinein. Also $d \approx 2,322$.

Aufgabe 11.

Fraktale Dimension größer als 2. Daher Fläche (2-dimensional) unendlich. Kleiner als 3, daher Volumen (3-dimensional) gleich 0.

Fläche nach einem Schritt $\frac{5}{4}$-mal so groß und Volumen $\frac{5}{8}$-mal (5 Pyramiden, die jeweils halb so breit, halb so tief und halb so hoch sind.)

Aufgabe 12.

2-mal so groß, dann passt es 4-mal hinein. Damit ist $d = 2$.

Dieses Objekt ist flächenfüllend (d.h. wie eine Fläche - 2-dimensional)