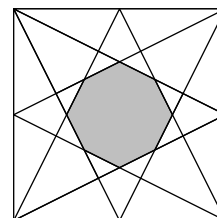


## Aufgaben-Blatt 9

vom 16. bis 23. Januar 2014

### 1. Regelmäßig oder nicht?

In einem Quadrat wird jeder Eckpunkt mit den beiden Mittelpunkten der nicht angrenzenden Seiten verbunden (s. Abb.). So entsteht ein regelmäßiges Achteck in der Mitte des Quadrats. Oder nicht?



### 2. Lauter Reihen

(a) Berechne die unendliche Reihe  $\frac{1}{27} + \frac{1}{81} + \frac{1}{243} + \frac{1}{729} + \dots$

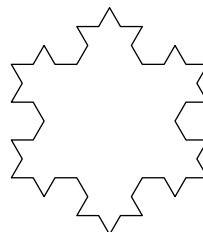
(b) Die Zahl  $0,1010101010\dots$  ist im Dualsystem gegeben. Welche Zahl ist das im Dezimalsystem?

(c) Berechne die unendliche Reihe  $\frac{1}{2} + \frac{2}{4} + \frac{3}{8} + \frac{4}{16} + \frac{5}{32} + \dots$

(d) Finde verschiedene unendliche Reihen, die den Wert 42 haben.

### 3. Schneeflockchen, Weißbröckchen

Die KOCHsche Schneeflocke wurde 1904 vom schwedischen Mathematiker Helge von KOCH vorgestellt. Die Konstruktion beginnt mit einem gleichseitigen Dreieck der Seitenlänge  $a$ . Im 1. Schritt wird jede der drei Strecken gedrittelt, über dem mittleren Drittel nach außen ein gleichseitiges Dreieck konstruiert und schließlich das mittlere Drittel entfernt. Im 2. Schritt wird wieder jede Strecke gedrittelt, ...



So sieht die Kurve nach dem 2. Schritt aus:

Diese Konstruktion kann beliebig oft ausgeführt werden, der „Grenzwert“ dieser Folge geschlossener Kurven heißt KOCHsche Schneeflocke. Sie kann natürlich nicht exakt dargestellt werden, da unendlich viele Schritte nötig wären, aber man bekommt näherungsweise eigentlich ein ganz gutes Bild von dieser Kurve.

(a) Welche Länge haben die Kurven im 1., 2., 3. Schritt?

(b) Welchen Flächeninhalt hat das Innere der Kurven im 1., 2., 3. Schritt?

(c) Welche Länge hat die KOCHsche Schneeflocke?

(d) Welchen Flächeninhalt hat das Innere der KOCHschen Schneeflocke?

### 4. Zusatzaufgabe

Wie oft muss man durchschnittlich mit einem Würfel würfeln, bis zwei Sechsen hintereinander fallen? Wie ist die Antwort für 3 Sechsen?