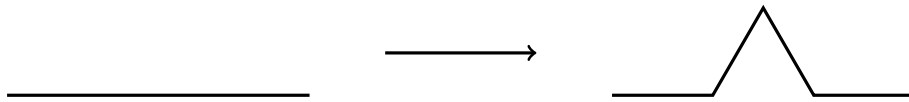


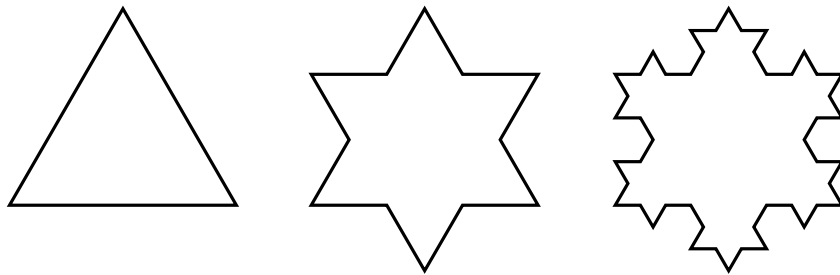
Tutorium Mathematik I, M

9. November 2012

***Aufgabe 1.** Unter der Koch'schen Schneeflockenkurve versteht man die Kurve, welche durch die folgende Iteration entsteht: Beginnend mit einem gleichseitigen Dreieck der Kantenlänge 1 wird in jedem Schritt das mittlere Drittel jeder Kante durch zwei Strecken der gleichen Länge ersetzt. Hierbei weist



die 'Spitze' der neuen Strecken stets nach außen. Die ersten drei Iterationsschritte sehen wie folgt aus:



Bestimmen Sie die Länge der Kurve sowie die eingeschlossene Fläche im n -ten Iterationsschritt ($n = 0, 1, 2, \dots$). Wie groß ist die Fläche, die vom Grenzwert der Kurve eingeschlossen wird? Was ist ihr Umfang?

Aufgabe 2. Ein Kondensator K_1 (Kapazität C_1) mit Spannung U_0 und Ladung Q_0 soll mit Hilfe eines Kondensators K_2 (Kapazität C_2) sukzessive entladen werden. Ein Entladungsschritt läuft dabei wie folgt ab:

- K_1 und K_2 verbinden
 - Spannungen der Kondensatoren angleichen
 - Verbindungen lösen
 - K_2 entladen
- (a) Mit dem Kondensatorgesetz $Q = C \cdot U$ berechne man die Ladung Q_n und die Spannung U_n von K_1 nach dem n -ten Entladungsschritt.
- (b) Man gebe an, wie groß N mindestens sein muss, damit $U_N < \frac{U_0}{100}$ gilt. (Wählen Sie z. B. $C_1 = 100\mu\text{F}$ und $C_2 = 5\mu\text{F}$.)
- (c) Man zeige, dass Q_n und U_n konvergieren und berechne den Grenzwert.