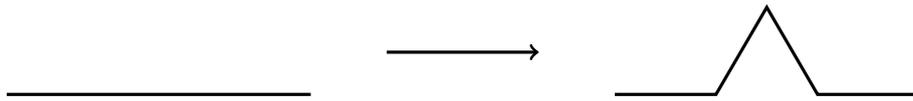


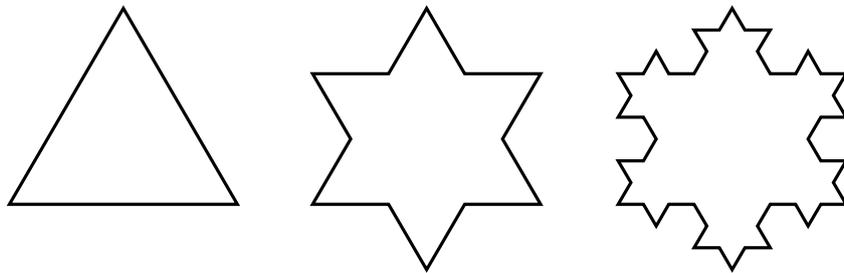
# Tutorium Mathematik I, M

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.