**Mathematik 1 (Analysis)** **Sommer 2007**
http://www.risc.uni-linz.ac.at/education/courses/ss2007/mathematik1/

# Übungsblatt 2

Besprechung am **23.03.2007.**

---

**Aufgabe 1** Entscheiden Sie, welche der folgenden Funktionen injektiv, surjektiv oder bijektiv sind. Begründen Sie Ihre Antwort!

a) $f_1 : \mathbb{R} \to \mathbb{R} \ : \ x \mapsto (x-1)^3 + 2$

b) $f_2 : \mathbb{R} \to \mathbb{R} \ : \ x \mapsto (x-1)^5 - x$

c) $f_3 : \mathbb{C} \setminus \{1\} \to \mathbb{C} \ : \ x \mapsto \dfrac{1-ix}{1-x}$

**Aufgabe 2** Sind Sie fit im Umgang mit komplexen Zahlen?

a) Berechnen Sie Real- und Imaginärteil ($\operatorname{Re} z$ und $\operatorname{Im} z$), sowie $\bar{z}$ und $|z|$, für die folgenden komplexen Zahlen $z$ und skizzieren Sie diese in der komplexen Zahlenebene:

$$z = 3 + 2\mathrm{i}, \qquad z = \frac{5-i}{1-i}, \qquad z = e^{-i\pi/3}.$$

b) Finden Sie alle Lösungen $x \in \mathbb{C}$ der Gleichung

$$\frac{1}{e^{ix}} = \frac{x + ix + (i-1)\sqrt{3}}{1+i} + e^{\pi i + \log(x+1)}.$$

**Aufgabe 3** Drei Kreise mit Radien 3, 4 und 5 berühren einander von außen. Berechnen Sie die Winkel des von den Kreismittelpunkten definierten Dreiecks.

**Aufgabe 4** Zeigen Sie mittels vollständiger Induktion die Bernoullische Ungleichung:

$$(1+a)^n \geq 1 + na \qquad (a \in \mathbb{R},\ a \geq -1,\ n \in \mathbb{N}).$$

**Aufgabe 5** Zu implementieren ist die Konversion von Dezimalzahlen in 32-Bit-Gleitkommazahlen (nach IEEE 754) und umgekehrt:

```
(%i1) floating(3654.4921875);
(%o1)                  0/10001010/11001000110011111100000
(%i2) decimal("0/10001010/11001000110011111100000");
(%o2)                              3654.4921875
```

Die speziellen Zahlenwerte Null, Unendlich und NaN sollen nicht behandelt werden. Um den Start in die Maxima-Programmierung zu erleichtern, finden Sie die Funktion `decimal` ausprogrammiert auf der Vorlesungshomepage.

a) Schreiben Sie eine Funktion `tobinarystring(m,n)`, die eine natürliche Zahl `m` in die Binärdarstellung umwandelt, und diese als String zurückgibt. Der Rückgabestring soll die Länge `n` haben, ggf. also führende Nullen enthalten.

b) Implementieren Sie nun mit Hilfe der obigen Funktion die Konversion einer Dezimalzahl in die Gleitkommadarstellung (d.h. die Funktion `floating`)!

Informationen zum Paket `stringproc` finden Sie in der Online-Dokumentation von Maxima unter http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/en/maxima.html. Testen Sie Ihr Programm auch an den Beispielen des ersten Übungsblattes!

*Ihre Lösung zu dieser Aufgabe schicken Sie bitte bis zum 22.03.2007 per E-Mail an Ihren Übungsleiter.*