Mathematik 1 (Analysis) **Sommer 2006**
http://www.risc.uni-linz.ac.at/education/courses/ss2006/mathematik1/

Übungsblatt 2

Besprechung am **24.03.2006.**

Aufgabe 1 Entscheiden Sie, welche der folgenden Funktionen injektiv, surjektiv oder bijektiv sind. Begründen Sie Ihre Antwort und berechnen Sie die Umkehrfunktion, falls sie existiert.

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

b) $g : \mathbb{R} \setminus \{1\} \to R \; : \; x \mapsto \frac{x-4}{x+1}$;

c) $h : \mathbb{R} \to (-1, 1) \; : \; x \mapsto \frac{x}{1+|x|}$.

Aufgabe 2 Aus der Schallintensität I [W/cm^2] einer auf einer Messfläche auftreffenden Schallwelle ergibt sich nach dem Weber-Fechnerschen Gesetz ihre Lautstärke zu

$$L = 10 \log_{10}(10^{16} I) \qquad \text{[Phon]}.$$

Wenn die Intensität I eines Lautsprechers eine Lautstärke von 80 Phon berwirkt, wie viel bewirkt dann die Intensität $2I$ von zwei Lautsprechern?

Aufgabe 3 Trigonometrische Probleme.

a) Drei Kreise mit Radien $3, 4, 5$ berühren einander von aussen. Berechnen Sie die Winkel des von der Kreismittelpunkte definierten Dreiecks.

b) Auf dem Ufer eines Flußes seien drei Punkte A, B, C gegeben, mit den Abständen $\overline{AB} =$ 130m, $\overline{BC} =$ 180m und Winkel $(ABC) = 167°$. Gegenüber C, auf dem anderen Ufer, wird ein weiterer Punkt D gegeben, sodass die Winkel $(BCD) = 90°$ und $(BAD) = 31°$ sind. Wie breit ist der Fluß bei C, d.h. was ist die Distanz $\overline{CD}$? ("Winkel (XYZ)" bedeutet den Winkel zwischen den Strecken XY und YZ.)

Aufgabe 4 Zeigen Sie die folgende Ungleichungen.

a) Bernoullische Ungleichung:

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

b) Cauchy-Schwarz Ungleichung:

$$(x_1 y_1 + \cdots + x_n y_n)^2 \leq (x_1^2 + \cdots + x_n^2)(y_1^2 + \cdots + y_n^2),$$

wobei $x_1, \ldots, x_n, y_1, \ldots, y_n \in \mathbb{R}$, $n \in \mathbb{N}$.

Aufgabe 5 Die Folge F_n (Fibonacci-Folge) ist definiert durch

$$F_{n+2} = F_{n+1} + F_n, \qquad F_0 = 0,\ F_1 = 1.$$

Schreiben Sie eine Maple-Prozedur die zu gegebenen $n \in \mathbb{N}$, F_n berechnet.

Hinweis: Beachten Sie das Maple-File auf `http://www.risc.uni-linz.ac.at/education/courses/ss2006/mathematik1/` als "Maple Einleitung" verlinkt.

Ihre Lösung zu dieser Aufgabe schicken Sie bitte bis zum 23.03.2006 per eMail an Ihren Übungsleiter.