



## Übungsaufgaben zur Vorlesung Mathematik für Informatiker II

### Serie 4. (Abgabe: bis 24.05.05)

#### Aufgabe 1:

Beweisen Sie den folgenden Satz (siehe Vorlesung).

Ist  $f(x) : \mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$  im Punkt  $x_0 \in \mathcal{X}$  und  $g(y) : \mathcal{Y} \rightarrow \mathbb{R}$  in dem entsprechenden Punkt  $y_0 = f(x_0)$  aus  $\mathcal{Y}$  stetig, so ist auch die zusammengesetzte Funktion  $g(f(x))$  in  $x_0$  stetig.

**Hinweis:** Benutzen Sie  $\varepsilon - \delta$  - Kriterium der Stetigkeit. (4 Punkte)

#### Aufgabe 2:

Benutzen Sie die Intervallhalbierungsmethode zur Berechnung von Nullstellen der Funktion

$$f(x) = x^2 - 3$$

Rechnen Sie die ersten 4 Iterationen mit der Initialisierung  $f(1) = -2, f(2) = 1$ .

**Hinweis:** siehe in der Vorlesung den Beweis des Satzes C.88 a) (3 Punkte)

**Aufgabe 3:** Mittels  $\varepsilon - \delta$  - Diskussion beweisen Sie

$$\lim_{x \rightarrow 2} x^2 = 4$$

und füllen Sie die folgende Tabelle aus: (3 Punkte)

$\varepsilon$	0.1	0.01	0.001	0.0001
$\delta$				

**Aufgabe 4:** Finden Sie die Konstanten  $a$  und  $b$  aus der Bedingung (2 Punkte)

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 1}{x + 1} - ax - b \right) = 0$$

**Aufgabe 5:** Man berechne die Grenzwerte von

a)  $\frac{x^m - 1}{x^n - 1}$  für  $x \rightarrow 1$ , wobei  $n, m \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$  (3 Punkte)

b)  $\sqrt{(x+a)(x+b)} - x$  für  $x \rightarrow \infty$ , wobei  $a, b \in \mathbb{R}$  (3 Punkte)