Fachbereich Mathematik der Universität Hamburg **WiSe 2001/2002**
Prof. Dr. J. Struckmeier

Analysis I für Studierende der Ingenieurwissenschaften

Blatt 5

Aufgabe 17: Für die Funktion $f(x) = \dfrac{x}{x-1}$, $x \neq 1$, ermittle man – abhängig von $\varepsilon > 0$ und $x_0 \neq 1$ – ein δ, so dass für alle x mit $|x - x_0| < \delta$ gilt: $|f(x) - f(x_0)| < \varepsilon$. Wie groß kann δ gewählt werden für $\varepsilon = 0.01$ und $x_0 = 2$, $x_0 = 1.1$ und $x_0 = 0.999$?

Aufgabe 18: Gesucht ist eine überall stetige Funktion $f(x)$, für die gilt: $f(0) = 2$, $f'(x) = 0$ für $-\infty < x < -1$, $f'(x) = 1$ für $-1 < x < 0$, $f'(x) = -1$ für $0 < x < \pi$ und $f'(x) = 0$ für $\pi < x < \infty$.

Aufgabe 19: Berechnen Sie die ersten Ableitungen von den folgenden Funktionen:

a) $f_1(x) = \arctan x^2$

b) $f_2(x) = \ln(1 - x^4)$

c) $f_3(x) = x\Big(\sin(\ln x) - \cos(\ln x)\Big)$

d) $f_4(x) = \arccos\Big(3x^{-\frac{5}{2}}\Big)$

e) $f_5(x) = \exp(\tan x) \cdot \cos^2 x \cdot \dfrac{1}{1 - \sin 2x}$

f) $f_6(x) = x^x$

Aufgabe 20: Die Funktion $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ sei wie folgt definiert:

$$\begin{aligned} f(x) &:= x^2 \cos\left(\frac{1}{x}\right) \quad (x \neq 0) \\ f(0) &:= 0 \end{aligned}$$

Zeigen Sie, dass f in jedem Punkt $x \in \mathbb{R}$ differenzierbar ist und berechnen Sie die Ableitung.

Abgabetermin: 21.–24.1.2002 **vor** der Übung