HUMBOLDT–UNIVERSITÄT ZU BERLIN
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT II
INSTITUT FÜR MATHEMATIK
PROF. PHD. ANDREAS GRIEWANK
DR. ANDREJ PONOMARENKO
DIPL.-ING. HEINZ–JÜRGEN LANGE

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Mathematik, Unter den Linden 6, D-10099 Berlin

Übungsaufgaben zur Vorlesung Mathematik für Informatiker II

Serie 7. (Abgabe: bis 14.06.05)

Aufgabe 1: Sei $f(x)$ eine dreimal differenzierbare Funktion. Finden Sie y'' und y''', wenn:

a) $y = f(\frac{1}{x})$ **(1 Punkt)**

b) $y = f(\varphi(x))$, wobei $\varphi(x)$ – hinreichend oft differenzierbar. **(2 Punkte)**

Aufgabe 2: Sei die Funktion $y = f(x)$ hinreichend oft differenzierbar. Finden Sie die Ableitungen x', x'', x''' der inversen Funktion $x = f^{-1}(y)$ vorausgesetzt, dass diese existiert. **(2 Punkte)**

Aufgabe 3: Finden Sie die Intervalle, auf denen die folgenden Funktionen streng monoton sind:

a) $y = \dfrac{\sqrt{x}}{x+100}, \quad x \geq 0$ **(2 Punkte)**

b) $y = \dfrac{x^2}{2^x}$ **(2 Punkte)**

Aufgabe 4: Beweisen Sie die folgenden Ungleichungen:

a) $e^x > 1 + x + \frac{x^2}{2}$ für $x > 0$ **(3 Punkte)**

b) $x - \frac{x^2}{2} < \ln(1+x) < x$ für $x > 0$ **(3 Punkte)**

Aufgabe 5: Zeigen Sie, dass die Funktion

$$f(x) = \begin{cases} x + x^2 \sin\frac{1}{x}, & \text{falls } x \neq 0 \\ 0 & \text{falls } x = 0 \end{cases}$$

im Punkt $x = 0$ wächst, jedoch nicht auf Intervallen $(-\varepsilon, \varepsilon)$ (mit $\varepsilon > 0$ - beliebig klein), die diesen Punkt enthalten. **(3 Punkte)**

Aufgabe 6: Finden Sie für die folgenden Funktionen ihre Wendepunkte und Intervalle, auf denen diese konvex bzw. konkav sind:

a) $y = x\sin(\ln x)$ **(2 Punkte)**

b) $y = e^{-x^2}$ **(2 Punkte)**

phone: 030/2093-5820 fax: 030/2093-5848 e-mail: griewank@math.hu-berlin.de andrej@math.hu-berlin.de
lange@math.hu-berlin.de http://www.mathematik.hu-berlin.de/~gaggle/MATHINF