

## Übungen zur Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler II

**Abgabetermin: Montag, 03.05.2004, 14.00 Uhr**  
(Übungskasten vor der Bibliothek oder in der Übung)

**Aufgabe 1 (5 Punkte):** Berechnen Sie die Ableitung folgender Funktionen:

a)  $f(x) = \frac{x^2 + 1}{\cos^2 x}$  ,    b)  $f(x) = a \cdot \sqrt{x^2 + \sqrt{e^x + 1}}$  ,    c)  $f(x) = x^5(\ln(5x^3))^2$  ,  
d)  $f(x) = (x^3 + 2) \ln(\sqrt{\cos 2x} + \frac{1}{x})$  ,    e)  $f(x) = \cos(\sqrt{e^{\sqrt{x}}}) \sin(7e^x)$  .

**Aufgabe 2 (6 Punkte):** Berechnen Sie für die folgende Funktionen jeweils das quadratische Taylorpolynom um die Entwicklungstelle 4:

a)  $f(x) = x \ln(x - 3) + \sqrt{1 + 2x}$  ,    b)  $f(x) = 37x - 4x^2 + 3$  ,  
c)  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$  ,    d)  $f(x) = (x - 4) \cos(\frac{\pi x}{8})$  .

**Aufgabe 3 (3 Punkte):** Berechnen Sie folgender Integralen *ohne* Verwendung einer Integraltafel oder eines Computeralgebrasystems:

a)  $\int \sin x \cos x \, dx$  ,    b)  $\int \sin^k x \cos x \, dx$  ,  $k \in \mathbb{N}$  ,    c)  $\int (\ln x)^2 \, dx$  .

**Aufgabe 4 (5 Punkte):** Untersuchen Sie die folgenden Reihen auf Konvergenz:

a)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{|x| + n}$  ,  $x \in \mathbb{R}$  ,    b)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5 - 2n^5 + 6n^2 \sqrt{n}}{7n^2 + 4n^5 \sqrt{n} + 3n^2}$  ,    c)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n (n!)^3}{(4n!)}$  ,  
d)  $\sum_{n=6}^{\infty} \frac{10}{(n+3)(n-5)}$  ,    e)  $\sum_{n=16}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\ln(\ln(\ln n))}$  .

**Aufgabe 5 (6 Punkte):**

Zeichnen Sie die Höhenlinien und eine dreidimensionale Ansicht der Flächen, die durch die folgenden Funktionen beschrieben werden:

a)  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, (x, y) \mapsto x^2 - y^2$  ,    b)  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, (x, y) \mapsto e^{x^2+y^2}$  .

### Sprechstunden :

Prof. Dr. W. Richert, Mo. 15<sup>00</sup> – 16<sup>00</sup> Uhr, Zi. 333  
Dr. T. Ø. Sørensen, Do. 12<sup>00</sup> – 13<sup>00</sup> Uhr, Zi. 335