
Mathematik IT 3 (Analysis)

für die Studiengänge Informatik/Diplom, Informatik/Bachelor, Informations- und
Medientechnik/Bachelor und eBusiness/ Bachelor, 3. Semester im Wintersemester 2010/2011

Übungsblatt 13 - Abgabe bis Dienstag, 01.02.2011, 12:00 Uhr im Postfach 32 im HG

Aufgabe 1 (3 Punkte)

Entwickeln Sie $f(x) = e^{-x} \cdot \cos(x)$ um den Entwicklungspunkt $x_0 = 0$ in ein Taylorpolynom 4. Grades und geben Sie eine Abschätzung für das Restglied im Intervall $[-0.01, 0.01]$ an.

Aufgabe 2 (6 Punkte)

Untersuchen Sie die folgenden reellwertigen Funktionenfolgen $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ und $(g_n)_{n \in \mathbb{N}}$ auf punktweise und gleichmäßige Konvergenz in $\mathbb{R}$. (*Hinweis zu (b): Betrachten Sie bei der Untersuchung auf gleichmäßige Konvergenz die Extremwerte von $g_n, n \in \mathbb{N}$.*)

(a) $f_n(x) := \frac{1}{n}x$

(b) $g_n(x) := nxe^{-nx}$

Aufgabe 3 (5 Punkte)

Berechnen Sie die Fourier-Reihe für die 2π -periodische Funktion f , die durch $f(x) := e^x$ für $x \in (0, 2\pi)$ definiert ist.

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Lösen Sie die folgenden Anfangswertprobleme durch Trennung der Variablen:

(a) $1 + y^2 - xy' = 0, \quad y(1) = 1$

(b) $a^2 + y^2 = -2x\sqrt{ax - x^2}y', \quad y(a) = 0$

(c) $y' = x^2y^2 - 3x^2y, \quad y(0) = 1$

(*Hinweis zu (c): Durch Umformung erreicht man Produktform, nach Variablentrennung vor der Integration ggf. Partialbruchzerlegung auf einer Seite durchführen.*)

Aufgabe 5 (4 Punkte)

Herr Sparsam legt bei seiner Bank $s_0 > 0$ Euro an, wobei die Bank sein Guthaben zu einem jährlichen Zinssatz von $r > 0$ Prozent fortlaufend verzinst. Außerdem nimmt Herr Sparsam in unregelmäßigen Abständen Ein- bzw. (sicher seltener) Auszahlungen vor, so dass sich das zu verzinsende Guthaben erhöht oder verringert. Modellieren Sie das Sparguthaben durch eine Differentialgleichung und lösen Sie diese durch Trennung der Variablen.