

Mathematik IT 3 (Analysis)

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

Aufgaben zur Übungsstunde am 20./21.01.2011

Aufgabe 1:

Berechnen Sie die Koeffizienten a_k und b_k der Fourierreihe $p(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos(kx) + b_k \sin(kx))$ für die nachfolgend genannten 2π -periodischen Funktionen f :

(a) $f(x) := \begin{cases} -1 & , \quad -\pi < x \leq 0 \\ 1 & , \quad 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$

(b) $f(x) := \frac{1}{\pi}(x - \pi)^2$ für $x \in [0, 2\pi)$

(c) $f(x) := \frac{4}{\pi} \left(x - \frac{\pi}{2}\right)^2$ für $x \in [0, 2\pi)$

(d) $f(x) := |\sin(x)|$ für $x \in [-\pi, \pi)$

Aufgabe 2:

Lösen Sie die folgenden Integrale durch Partialbruchzerlegung:

(a) $\int \frac{1}{x^2 - 4}$

(b) $\int \frac{6x - 1}{3x^2 + 6x - 9} dx$

Aufgabe 3:

Lösen Sie die folgenden Anfangswertprobleme durch Trennung der Variablen:

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

(b) $y' = 2xy^2 - x^2 y', \quad y(0) = 1$

(c) $y' = \frac{5}{9}y(9 - y), \quad y(0) = 1$

Aufgabe 4:

Für $x > -1$ sei $f(x) = \ln(1 + x)$ gegeben.

(a) Entwickeln Sie f um den Entwicklungspunkt $x_0 = 0$ in eine Taylorreihe $p(x)$ und geben Sie an, für welche $x \in \mathbb{R}$ diese gegen f konvergiert.

(b) Geben Sie das Taylorpolynom p_3 dritten Grades zu f um den Entwicklungspunkt $x_0 = 0$ an. Schätzen mit Hilfe des zugehörigen Restgliedes den Fehler $|f(x) - p_3(x)|$ für $x \in (-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ nach oben ab.