

Mathematik IT 3 (Analysis)

für die Studiengänge Informatik, IMT und eBusiness im Wintersemester 2013/2014

Wiederholungsübungen zur Prüfungsvorbereitung

Teil 5: Integralrechnung (Fortsetzung) und Differentialgleichungen

Aufgabe 5.1

Lösen Sie das folgende Integral $\int \frac{1}{x^4 - 1} dx$ durch Partialbruchzerlegung.

Aufgabe 5.2

Gegeben sei die Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ durch $f(x) = \frac{1}{2}x \cos(x)$.

- (a) Berechnen Sie das bestimmte Integral $\int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx$.
- (b) Berechnen Sie den Inhalt der Fläche, die durch f , die x -Achse sowie die Geraden $x = -\pi$ und $x = \pi$ begrenzt wird.

Aufgabe 5.3

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) $f(x) := \frac{x}{2}$ für $x \in (-\pi, \pi]$
- (b) $f(x) := \begin{cases} x + \frac{\pi}{2} & , \quad -\pi < x \leq 0 \\ -x + \frac{\pi}{2} & , \quad 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$

Aufgabe 5.4

Bestimmen Sie die Lösungen der folgenden Differentialgleichungen:

- (a) $y' = \frac{x}{y}$
- (b) $y' = -\lambda \sqrt[4]{y}$ für beliebiges $\lambda > 0$

Aufgabe 5.5

Lösen Sie die folgenden Anfangswertaufgaben:

- (a) $y' = -\frac{y^2}{x}$ mit $y(2) = \frac{1}{\ln(2)}$
- (b) $(1 + x^3)y' - x^2y = 0$ mit $y(1) = 2$