Fachbereich Mathematik der Universität Hamburg **WiSe 2002/03**
Prof. Dr. Jens Struckmeier
Dr. Peywand Kiani

Analysis III für Studierende der Ingenieurwissenschaften

Blatt 1

Aufgabe 1:

a) Bestimmen Sie die komplexen und reellen Fourierreihen der folgenden 2π-periodischen Funktionen:

(i) $g(x) = x(\pi - x) \quad x \in (-\pi, \pi]$

(ii) $f(x) = 2(x+1)^2 + x \quad x \in (-\pi, \pi]$

b) Bestimmen Sie die reelle Fourierreihe der 2-periodischen Funktion, gegeben durch:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & -1 < x \leq -\frac{1}{2} \\ x & -\frac{1}{2} < x \leq \frac{1}{2} \\ 0 & \frac{1}{2} < x \leq 1 \end{cases}$$

Aufgabe 2:

Bestimmen Sie die Fourierreihen der 2π-periodisch fortgesetzten Funktionen

$$\left.\begin{aligned} g(t) &= 3\sin(2t) + 4\cos(4t) \\ f(t) &= \sin^2(t) \\ h(t) &= \tfrac{1}{2}\cos^3(2t) + 2\cos^2(3t) \\ s(t) &= \sin\left(\frac{t}{2}\right) + \cos(t). \end{aligned}\right\} \qquad t \in (-\pi, \pi]$$

Aufgabe 3:

Durch numerische Quadratur bestimme man $\int\limits_1^2 \frac{e^x}{x}\,dx$ bis auf einen gesicherten Fehler von höchstens 10^{-1}.

Aufgabe 4:

a) Bestimmen Sie A, B, x_1, so dass

$$\int_0^1 f(x)dx \approx Af(x_1) + Bf(1) \qquad (*)$$

für alle Polynome bis zu einem möglichst hohen Grad n exakt wird. Geben Sie n an.

b) Verwenden Sie die Formel $(*)$ in zweifach summierter Form zur Näherung von

$$\int_1^5 \ln(x)dx \cdot$$

Abgabetermine: 28.10.-01.11.2002