Name:	1.
Matrikelnummer:	2.
	3.
	4.
	5.

Analysis 2 für Informatik

(Prof. Karigl)

Musterprüfung

---

1. Man berechne das Bereichsintegral $\iint_D (1+4xy)\,dxdy$ über dem Dreiecksbereich D, der durch die Eckpunkte A(1,1), B(4,1) und C(1,4) in der (x,y)-Ebene festgelegt ist.

2. Man bestimme die komplexe und daraus die reelle Fourierreihe der Funktion $f(t) = t^2/\pi^2$ für $-\pi \le t \le \pi$ und $f(t + 2\pi) = f(t)$. Können Sie aus dieser Darstellung die Gültigkeit nachstehender Formeln ableiten?

$$\sum_{n\ge1} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6} \quad \text{und} \quad \sum_{n\ge1} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2} = \frac{\pi^2}{12}$$

3. Mit Hilfe der Methode der Charakteristiken finde man die allgemeine Lösung der (Rumpf)-Differentialgleichung für die Funktion u(x,y,z):

$$u_x + (y + 2z)\, u_y + z\, u_z = 0.$$

4. Laplace-Transformation:
   - Definieren Sie die Laplace-Transformierte $\mathcal{L}(f(t)) = F(s)$ allgemein und geben Sie ein konkretes Beispiel an.
   - Wie lauten die Rechenregeln für Differentiation und Integration im Zeitbereich (ohne Beweis, mit je einem Beispiel)?
   - Geben Sie einen Überblick zur Lösung linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen mittels Laplace-Transformation an Hand der Gleichung $y'' + ay' + by = s(x)$.

Bitte umblättern!

5. Lagrange-Interpolation:

- Man diskutiere die Eigenschaften der Lagrange-Polynome

$$L_i(x) = \frac{(x-x_0)\cdots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\cdots(x-x_n)}{(x_i-x_0)\cdots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\cdots(x_i-x_n)}, \quad i=0,\dots,n$$

  und leite mit ihrer Hilfe das Lagrange'sche Interpolationspolynom zu den Interpolationsstellen (x_0,y_0), ..., (x_n,y_n) (mit $x_i \neq x_j$ für $i \neq j$) her.

- Ferner illustriere man den Lagrange'schen Ansatz an Hand eines selbst gewählten Beispiels.

Zeit: 100 Minuten