

Mathematik III für Wirtschaftsinformatiker und -ingenieure

Prüfungsklausur

1. (15 Punkte)

Mit minimalem Materialaufwand soll ein quaderförmiger oben offener Behälter mit einem Fassungsvermögen von 1 Liter hergestellt werden. Ermitteln Sie die Seitenlängen des Quaders!

2. (15 Punkte)

Ermitteln Sie die Lösung des Differenzialgleichungssystems $\begin{matrix} \dot{x} = 4x - 5y \\ \dot{y} = 10x + 6y \end{matrix}$
für die $x(0) = 10$ und $x(\frac{\pi}{2}) = 0$ gilt!

3. (15 Punkte)

Die Funktion $f(x) = \begin{cases} -1 & -\pi < x \leq -\frac{\pi}{2} \\ \sin x & -\frac{\pi}{2} < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & \frac{\pi}{2} < x \leq \pi \end{cases}$ werde 2π -periodisch fortgesetzt.

a) Skizzieren Sie die Funktion!

b) Approximieren Sie $f(x)$ mittels Fourierentwicklung durch ein trigonometrisches Polynom

2. Grades $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^2 a_k \cos kx + b_k \sin kx$!

Hinweis: $\sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{2}(\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta))$

4. (15 Punkte)

Lösen Sie iterativ das nichtlineare Gleichungssystem $\begin{matrix} 2x^5 + y^5 = 3 \\ x^8 + 2y^8 = 3.05 \end{matrix}$!

Bei Verwendung eines quadratisch konvergenten Verfahrens mit einer guten Startnäherung braucht in der Klausur nur ein Iterationsschritt ausgeführt werden.