

Mathematik III für Wirtschaftsingenieure

Prüfungsklausur

**Zugelassene Hilfsmittel:** alle schriftlichen Unterlagen, nichtprogrammierbare Taschenrechner (ohne Grafikdisplay)

Schreiben Sie alle wesentlichen Schritte auf dem Weg zum Ergebnis nachvollziehbar auf!  
Jede Aufgabe ist auf einem gesonderten Blatt zu bearbeiten!

1. (10 Punkte)

Ermitteln Sie die allgemeine Lösung der Differenzialgleichung  $y''' + y'' - 56y' = 56$  !

2. (12 Punkte)

Ermitteln Sie die Extrema der Funktion  $f(x, y) = x^3 - 3\sqrt{2}y$  über dem Teil der Hyperbel  $x^2 - y^2 = 1$ , für den  $x \geq 1$  gilt!

3. (10 Punkte)

Die Funktion  $f(x) = \begin{cases} 0 & -2 \leq x < 0 \\ x & 0 \leq x < 2 \end{cases}$  werde 4-periodisch fortgesetzt.

a) Skizzieren Sie die Funktion!

b) Wie muss bei der Fourierreihe  $F(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos kCx + b_k \sin kCx)$  der Parameter  $C$  gewählt werden?

c) Approximieren Sie die Funktion mittels Fourierreihe durch ein trigonometrisches Polynom 1. Grades  $F_1(x) = \frac{a_0}{2} + a_1 \cos Cx + b_1 \sin Cx$  !

d) Für welche  $x$  konvergiert die Fourierreihe  $F(x)$  gegen  $f(x)$ , was passiert für die  $x$ , für die keine Konvergenz gegen  $f(x)$  erfolgt?

4. (8 Punkte)

Auf das nichtlineare Gleichungssystem

$$x^4 + 2xy^2 = 3.1$$

$$x^2y + y^3 = 2.1$$

soll das Newtonverfahren angewendet werden.

a) Geben Sie die Iterationsvorschrift des Newtonverfahrens zur Lösung des Gleichungssystems an!

b) Ermitteln Sie überschlägig eine geeignete Startnäherung!

c) Führen Sie für diese Startnäherung einen Iterationsschritt aus!