Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Mathematisches Institut
Abteilung für Reine Mathematik
Prof. Dr. D. Wolke
Dipl.-Math. S. Feiler

Mögliche Übungstermine:	Montag, 14 Uhr bis 16 Uhr
	Dienstag, 11 Uhr bis 13 Uhr
Pro Termin ist genau eine	Dienstag, 16 Uhr bis 18 Uhr
Übungsgruppe vorgesehen.	Mittwoch, 14 Uhr bis 16 Uhr
	Mittwoch, 16 Uhr bis 18 Uhr
Fragestunde:	Donnerstag, ab 11 Uhr in Hörsaal II

Übungen zur Vorlesung

Mathematik für Studierende des Ingenieurwesens II

Sommersemester 2008

Übungsblatt Nummer 13

22. April 2008

Abgabe am Dienstag, den 29.04.2008 vor der Vorlesung
Bitte die Lösungen mit Name, Matrikelnummer, Übungsnummer und Name des Tutors versehen.

Aufgabe 37

Sei $f|_{[-\pi;\pi)} : \left\{ \begin{array}{rcl} [-\pi;\pi) & \to & \mathbb{R} \\ x & \mapsto & f|_{[-\pi;\pi)}(x) := (x+1)^2 \end{array} \right\}$.

Sei $f : \left\{ \begin{array}{rcl} \mathbb{R} & \to & \mathbb{R} \\ x & \mapsto & f(x) \end{array} \right\}$ die $(2\cdot\pi)$-periodische Fortsetzung von $f|_{[-\pi;\pi)}$.

a) Zeichnen Sie den Graphen von f in ein Koordinatensystem!

Der sichtbare Teil der x-Achse soll dabei das Intervall $(-10;10)$ umfassen.

b) Entwickeln Sie die Funktion f in eine Fourierreihe!

Aufgabe 38

Seien $\mathcal{A} := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$, $\mathcal{B} := \begin{pmatrix} 2 & -3 \end{pmatrix}$, $\mathcal{C} := \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$, $\mathcal{D} := \begin{pmatrix} -1 \end{pmatrix}$,

$\mathcal{E} := \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ -4 & 5 & -6 \\ -7 & 8 & -9 \end{pmatrix}$, $\mathcal{F} := \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & -2 \\ -3 & 3 & -4 & 4 \end{pmatrix}$ und $\mathcal{G} := \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$.

Finden Sie alle $\begin{pmatrix} \mathcal{M} \\ \mathcal{N} \end{pmatrix} \in \{\mathcal{A};\mathcal{B};\mathcal{C};\mathcal{D};\mathcal{E};\mathcal{F};\mathcal{G}\}^2$, für die das Produkt $\mathcal{M}\cdot\mathcal{N}$ definiert ist!
Stellen Sie also fest, welche der oben definierten Matrizen sich miteinander multiplizieren lassen!
Geben Sie bei allen möglichen Produkten das Ergebnis der Multiplikation an!

bitte wenden

Aufgabe 39

Seien $x_1 \in \mathbb{R}$, $x_2 \in \mathbb{R}$, $x_3 \in \mathbb{R}$ und $x_4 \in \mathbb{R}$ mit

$$\text{(GLS)} \left\{ \begin{array}{rcrcrcrcr} x_3 & - & 1 & - & 2 \cdot x_2 & = & 3 \cdot x_4 & - & 4 \cdot x_1, \\ x_2 & - & 9 \cdot x_4 & + & 2 \cdot x_3 & = & \sqrt{2}, & & \\ 6 \cdot x_4 & + & 2 \cdot x_1 & + & 5 & = & 3 \cdot x_3 & + & x_2 \\ \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} & + & 2 \cdot x_3 & + & x_1 & = & x_2 & + & 6. \end{array} \right. \quad \text{und}$$

Sei $\vec{x} := (x_1; x_2; x_3; x_4)^T$.

a) Finden Sie eine Matrix $\mathcal{A} \in \mathbb{R}^{4\times 4}$ und einen Vektor $\vec{b} \in \mathbb{R}^4$ mit $\mathcal{A} \cdot \vec{x} = \vec{b}$!

Stellen Sie also die Koeffizientenmatrix ($\mathcal{A}$) und die rechte Seite ($\vec{b}$) (und damit die erweiterte Koeffizientenmatrix $(\mathcal{A}|\,\vec{b})$) des Gleichungssystems (GLS) auf!

b) Führen Sie mit der erweiterten Koeffizientenmatrix $\left(\mathcal{A}\middle|\vec{b}\right)$ das Gauss'sche Eliminationsverfahren durch und geben Sie alle Lösungen von (GLS) an!

Bemerkung: Geben Sie bei jedem Schritt an, welche Zeile Sie in welcher Art verändern!
Bedenken Sie, dass Sie auch Zeilen vertauschen dürfen!