

Aufgabe 1 zur Vorlesung
Praktische Einführung in die FEM

Ausgabe 21.10.2005

1. Bearbeiter: _____ Matrikel-Nr.: _____
2. Bearbeiter: _____ Matrikel-Nr.: _____
3. Bearbeiter: _____ Matrikel-Nr.: _____

Als Leistungsnachweis sind die nachfolgenden Aufgaben zu bearbeiten und die entscheidenden Lösungsschritte entsprechend zu dokumentieren !

I.

Berechnen Sie folgenden Ausdruck mit mindestens drei verschiedenen Rechensystemen

$$A = p^2 - 2q^2 \quad \text{mit} \quad p = 665857.0, q = 470832.0,$$

dokumentieren und bewerten Sie die Ergebnisse.

II.

Wir betrachten das lineare Gleichungssystem $\mathbf{A} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{b}$ mit

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -2 \end{bmatrix} \quad \text{und} \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

und suchen die Lösung \mathbf{x} .

- Berechnen Sie die Lösung \mathbf{x} mit dem GAUSS-Algorithmus und vergleichen Sie diese mit den Lösungen $\mathbf{x}=\text{inv}(\mathbf{A})*\mathbf{b}$ und $\mathbf{x}=\mathbf{A}\backslash\mathbf{b}$ von *MatLab* bzw. *Octave*.
- Vergleichen Sie Ihre Zwischenschritte mit der *LU*-Zerlegung $[\mathbf{L},\mathbf{U}]=\text{l}u(\mathbf{A})$.

III.

In der Vorlesung ist die „Schwache Form des Gleichgewichts“ anhand eines Zugstabes diskutiert worden. Vergleichen Sie die dafür notwendigen Anforderungen an das Verschiebungsfeld \mathbf{u} mit der *elliptischen DGL*

$$E \frac{d\varepsilon}{dx} = E \frac{d^2u}{dx^2} = 0,$$

die die „Starke Form“ des gleichen Problems darstellt.