

**Übungen zur Vorlesung “Numerik partieller Differentialgleichungen”**Übungsblatt 1, Abgabe: **Do, 25.10.07, 14.00 Uhr**, Übungskasten aus der Vorlesung

---

---

**Aufgabe ohne Punkte:** Machen Sie sich mit Matlab vertraut.**Aufgabe 1:** (4 Punkte)

Lösen Sie die Transportgleichung aus der Vorlesung numerisch mit Hilfe von Matlab. Nutzen Sie die diversen Diskretisierungsmöglichkeiten und vergleichen Sie die Ergebnisse.

**Aufgabe 2:** (4 Punkte)

Stellen Sie die zweidimensionale Lösung (analytisch und diskretisiert) graphisch dar.

**Aufgabe 3:** (4 Punkte)

Bestimmen Sie die Bereiche der  $(x, y)$ -Ebene, in denen die Gleichung

$$(1 + x)u_{xx} + 2xyu_{xy} + y^2u_{yy} + u_x = 0$$

elliptisch, parabolisch oder hyperbolisch ist. Zeichnen Sie diese.

**Aufgabe 4:** (4 Punkte)

Zeigen Sie, dass der Laplace-Operator in Polarkoordinaten in der Ebene die folgende Gestalt hat:

$$\Delta u = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial u}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \varphi^2}.$$