

## Testat 3 zu MB III am 10.01.2008

Name:	Vorname:
Matr.-Nr.:	

**Aufgabe 3.1** (4 Punkte)

Erläutern Sie ausführlich, warum das Problem  $A\underline{x} + \underline{b} = \underline{0}$  mit positiv definiten Matrix  $A$  äquivalent zu einem Minimierungsproblem ist. Erläutern Sie auch, was Liniensuche bedeutet und wie das Minimierungsproblem iterativ gelöst wird.

**Aufgabe 3.2** (3 Punkte)

Eine (diagonal-1-normierte) Matrix  $A$  habe die Eigenwerte  $1/3$ ,  $1$  und  $2$ .

- Konvergiert das zugehörige Gesamtschrittverfahren zur Lösung des Gleichungssystems  $A\underline{x} = \underline{b}$  bei beliebiger rechter Seite  $\underline{b}$ ?
- Konvergiert das JOR-Verfahren für den Relaxationsparameter  $\omega = 3/2$ ?
- Können Sie einen optimalen Relaxationsparameter angeben?

**Aufgabe 3.3** (3 Punkte)

Auf dem Einheitsquadrat  $\Omega = [0; 1]^2$  soll das Poisson-Problem  $\Delta u = 18$  auf  $(0; 1)^2$ ,  $u = -1$  auf  $\partial\Omega$ , zur Schrittweite  $h = 1/3$  (in  $x$ - und  $y$ -Richtung) numerisch mittels (zentraler) Differenzenquotienten gelöst werden. Geben Sie das entstehende Gleichungssystem bei zeilenweiser Nummerierung der Unbekannten an.

**Aufgabe 3.4** (3 Punkte)

Geben Sie die Tangentialebene an die Fläche  $F$  mit der Darstellung

$$\underline{x} : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3, \quad \underline{x}(u, v) = (u^2 - v^2, uv^2, u^2v)^T,$$

im Punkt  $\underline{x}(-1, 1)$  an. Geben Sie den Abstand der Tangentialebene vom Nullpunkt an.