

Name \_\_\_\_\_

M-WInf/02-98/0001

03. Februar 1998

Matr.Nr. \_\_\_\_\_

Gesamt				
Note				

## 1. Diplomprüfung Wirtschaftsinformatik Prüfungsteil Mathematik

1. Sei

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & -2 \\ 0 & 2 & -2 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

- Man bestimme den Rang von  $A$ ; was ist (allgemein) der Rang einer Matrix ?
  - Man überprüfe, ob die allgemeine Lösung des homogenen Gleichungssystems  $Ax = 0$  gegeben ist durch  $\lambda[-1, 1, 1]^t$ ,  $\lambda \in \mathbb{R}$ .
  - Welche Möglichkeiten gibt es für die Lösungsmenge eines inhomogenen Gleichungssystems  $Ax = b$  ( $b \in \mathbb{R}^4$ ) für diese Matrix  $A$  ? (Begründung!)
  - Sei speziell  $b = [3, 1, 0, 2]^t$ ; man ermittle oder errate eine Lösung von  $Ax = b$  (Probe!) und bestimme dadurch und mittels b) alle Lösungen von  $Ax = b$ . (6 Punkte)
2. Kann die quadratische Form  $x_1^2 - 6x_1x_2 + 10x_2^2$  für  $\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \neq 0$  nur positive oder auch negative Werte annehmen ? (Begründung!) Wie heißen die zu diesem Themenkreis gehörigen Begriffe und wozu benützt man sie ? (5 Punkte)
3. Man bestimme eine Stammfunktion  $F$  der Funktion  $f(x) = 8x^7(x^8 + 1)^5$ . Ist  $F$  konvex (was bedeutet dieser Begriff)? (5 Punkte)
4. Sie wollen mittels Ihres Hi-Tech Taschenrechners gerade den Funktionswert  $f(0.329)$  berechnen, als dieser seinen Geist aufgibt. Alles, woran Sie sich erinnern können, sind folgende Informationen:  $f(0.33) = -1$ ,  $f'(0.33) = 0$ ,  $f''(0.33) = -4$  und (auf dem Graphik-Display ersichtlich gewesen)  $0 \leq f'''(x) \leq 0.3$ . Ermitteln Sie daraus einen Näherungswert für  $f(0.329)$  und schätzen Sie den Fehler ab! Erwarten Sie, daß  $f(0.329) > f(0.33)$  oder daß  $f(0.329) < f(0.33)$  ist ? Warum ? (7 Punkte)
5. Von Input  $x$  und Output  $y$  eines Systems weiß man, daß sie stets folgender Beziehung genügen:

$$F(x, y) = 3x^2 + 2y^3 + 5xy = 10.$$

Weiters beobachtet man zu einem Zeitpunkt, daß  $x = 1$  und  $y = 1$  sind. Nun möchte man wissen, was bei einer kleinen Erhöhung des Inputs  $x$ , etwa auf 1.001, in erster Näherung mit  $y$  passiert, also die Ableitung  $y'(x)$  der Funktion  $y(x)$  nach  $x$  bei  $x = 1$  bestimmen. Wie geht das und was ist das Ergebnis? (7 Punkte)