Universität Stuttgart Prof. Dr. K. Höllig

Diplomvorprüfung Höhere Mathematik I–II

Herbst 1997
1. Klausur für Studierende der Fachrichtung Elektrotechnik/Geodäsie
am 01. September 1997

Bitte unbedingt beachten:

- Verlangt und gewertet werden **alle** der folgenden 6 Aufgaben.
- Als Hilfsmittel sind 30 vom Kandidaten persönlich beschriebene Blätter zugelassen. Nicht erlaubt sind insbesondere Bücher und elektronische Rechengeräte.
- **Falls in der Aufgabe nicht anders verlangt, sind die Lösungswege anzugeben. Eine Angabe des Endergebnisses allein genügt nicht.**

Hinweise für Wiederholer:

- Studierende, die diese Prüfung als Wiederholungsprüfung schreiben, werden darauf hingewiesen, daß zur Wiederholungsprüfung eine mündliche Nachprüfung gehört, es sei denn, die schriftliche Prüfung ergibt ein mindestens ausreichendes Ergebnis. Die Prüfungsergebnisse werden voraussichtlich ab 27.10.1997 durch Aushang in V57, 8. Stock, bekanntgegeben.
- Wiederholer, bei denen die Klausur mit der Note 5,0 bewertet wird, müssen sich bis 3.11.1997 im Sekretariat des 2. Lehrstuhls des Mathematischen Instituts A, V57 8–162, melden. Über die Teilnahme an der mündlichen Nachprüfung entscheidet der Prüfungsausschuß des Fachbereichs Elektrotechnik bzw. Geodäsie. Die endgültigen Termine werden dann durch Aushang bekanntgegeben. Eine individuelle schriftliche Einladung erfolgt nicht.
- Mit Ihrer Teilnahme an dieser Prüfung erkennen Sie diese Verpflichtungen an.

Aufgabe 1 (15 Punkte)

Geben Sie an (**Begründung ist nicht notwendig**), welche der folgenden Aussagen richtig sind:

a) $\sum\limits_{j=1}^{\infty} 2^j/j!$ konvergiert absolut.

b) $\det A = 0 \Rightarrow$ Das LGS $AX = B$ hat für kein B eine Lösung.

c) Die Menge $\{X :\ x_1^2 - 999x_1x_2 + x_2^2 = 99\}$ ist eine Hyperbel.

d) $\frac{d}{dx}\int\limits_0^x \sqrt{x+t}\,dt = \sqrt{2x}$

e) $\exp(2x_1 + 3x_2^2)$ hat keine lokalen Minima.

Aufgabe 2 (20 Punkte)

Bestimmen Sie (**Angabe des Ergebnisses genügt**) für den Punkt $P = [1,1,1]^t$, die Gerade $\mathcal{G}: \; [1,1,0]^t + t \cdot [0,1,1]^t$ und die Ebene $\mathcal{E}: \; x_1 + x_2 + x_3 = 0$

a) den Abstand von P zu $\mathcal{E}$.
b) den Schnittpunkt von $\mathcal{G}$ und $\mathcal{E}$.
c) die Ebene durch P parallel zu $\mathcal{E}$.
d) die Ebene durch P und $\mathcal{G}$.

Aufgabe 3 (15 Punkte)

Für welche B hat das Gleichungssystem

$$\begin{aligned} -x_1 + 2x_2 &= b_1 \\ 2x_1 + 2x_2 &= b_2 \\ 2x_1 - x_2 &= b_3 \end{aligned}$$

eine Lösung ? Wie lautet die allgemeine Lösung des transponierten Systems

$$\begin{aligned} -x_1 + 2x_2 + 2x_3 &= b_1 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 &= b_2 \qquad ? \end{aligned}$$

Aufgabe 4 (15 Punkte)

Berechnen sie:

a) $\displaystyle\int_0^1 x^2 \ln x \, dx$ b) $\displaystyle\int \frac{dx}{1-x^2}$ c) $\displaystyle\int_0^{\pi^2} \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$

Aufgabe 5 (15 Punkte)

Bestimmen Sie das Minimum der Funktion

$$f(x,y,z) = 3y + 4z$$

auf der Schnittkurve des Zylinders $\mathcal{Z}: x^2 + y^2 = 1$ und der Ebene $\mathcal{E}: x + z = 0$.

Aufgabe 6 (20 Punkte)

Bestimmen Sie die periodische Lösung der Differentialgleichung

$$x'' + x' + x = \cos(\omega t) \quad ,$$

sowie für $\omega = 1$ die Lösung zu den Anfangswerten $x(0) = x'(0) = 0$.