W. Kratz, M. Tentler, L. Tomm Blatt 14

Übungen zur Höheren Mathematik I für Elektrotechniker

(Abgabe: Donnerstag, 15.2.2007, 8.10 Uhr, H 12)

Probeklausur zur 2. Klausur

Hilfsmittel: Vorlesungsmitschrift, Übungsaufgaben, keine Bücher, kein Taschenrechner
Bearbeitungszeit: 150 Minuten
Es sind 104 Punkte erreichbar. 50% der erreichten Punkte werden als Sonderpunkte gewertet.

Aufgabe 1: (5 Punkte)

Berechne – soweit existent – die Inverse der Matrix

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

Aufgabe 2: (5+5+5+5 Punkte)

Im folgenden ist jeweils das $n-$ te Glied einer Folge angegeben. Untersuche die Folge auf Konvergenz und bestimme gegebenenfalls ihren Grenzwert.

a) $\left(\frac{n-1}{n+2}\right)^{n+3}$ b) $\sqrt{n^2+(-1)^n n} - n$ c) $\frac{2^n - 3^n}{n+3^{n+1}}$ d) $\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n} \arctan\frac{k}{n}$

Aufgabe 3: (5+5+5+5 Punkte)

Untersuche die folgenden Reihen auf Konvergenz.

a) $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{\sqrt[k]{k}}$ b) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(\log 2)^n}{n!}$ c) $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sqrt{(2k)!}}{\sqrt[3]{(3k)!}}$ d) $\sum_{n=2}^{\infty} \log\left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$

Bestimme den Wert einer dieser konvergenten Reihen.

Aufgabe 4: (4+8 Punkte)

Finde

a) die Dezimaldarstellung von $1{,}0\overline{01}_2$.
b) die Binär– und Oktaldarstellung von $0{,}7$.

Aufgabe 5: (5+5 Punkte)

Bestimme die Konvergenzradien der folgenden Potenzreihen.

a) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{(n!)^2}$ b) $\sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2}+\frac{1}{k}\right)^k x^k$

Aufgabe 6: (3+3+3 Punkte)

Bestimme – soweit existent – die folgenden Limites.

a) $\lim_{x\to -3} \frac{4x+1}{x^2-x-6}$ b) $\lim_{x\to 0} \frac{\cosh x}{x}$ c) $\lim_{x\to 0} \frac{e^{2x}-1}{x}$

Aufgabe 7: (6 Punkte)

Beweise:

$$\log\frac{1+x}{1-x} > 2x \quad \text{für} \quad 0 < x < 1 .$$

Aufgabe 8: (8 Punkte)

Bestimme alle lokalen Minima von $f(x) = e^x \sin x$.

Aufgabe 9: (6 Punkte)

Zeige, daß die Gleichung

$$x^3 + x = 3$$

genau eine positive Lösung besitzt und berechne diese Lösung mit Hilfe des Newton – Verfahrens auf 3 Dezimalstellen genau.

Aufgabe 10: (8 Punkte)

Differenziere die Funktion

$$F(x) = \int_{e^{-x}}^{e^x} \log(1+|\log t|)\, dt .$$

Die 2. Klausur beginnt, wie bereits bekannt, am 15.2.2007 um 16.15 Uhr. Der für Sie vorgesehene Raum (Hörsaal) entspricht den Anfangsbuchstaben Ihres (Familien–)Namens wie folgt:

Namensanfang	Hörsaal
A — R	H 22

Namensanfang	Hörsaal
S — Z	H 20