	Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel FB Elektrotechnik Prof. Dr.-Ing. T. Harriehausen	**Klausur Mathematik III SS 2000** 27.6.2000
Bearbeitungs-zeit: 120 Minuten	**Anzahl der abgegebenen** **Blätter:** ___________ + 3 Aufgabenblätter	**Name:** ___________________________ **Vorname:** _________________________ **Matrikel-Nr.:** ____________________

Erlaubte Hilfsmittel: ausgegebene Formelsammlung. Ohne Taschenrechner!
Alle Antworten sind zu begründen, Lösungswege müssen nachvollziehbar sein!
Bitte kennzeichnen Sie jedes Blatt mit Ihrem Namen und Ihrer Matrikelnummer und beginnen Sie jede Aufgabe auf einer neuen Seite. Bitte schreiben Sie nicht mit roter Farbe!

Punkteverteilung

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (Z)	Σ	Note:
Punkte (ca.)	6	8	13	15	16	18	10	16	.20	100+20	
erreicht											

Aufgabe 1:
Gegeben ist $\underline{z}_1 = -2 + j2$.

Berechnen Sie a) $\underline{z}_1^*$, b) $-\underline{z}_1$, c) $|\underline{z}_1|$, d) $Arg(\underline{z}_1)$,

e) Darstellung von $\underline{z}_1$ in Exponentialform, f) Darstellung von $\underline{z}_1$ in trigonometrischer Form.

Aufgabe 2:

Gegeben sind $\underline{z}_1 = 230\, e^{j\frac{\pi}{2}}$, $\underline{z}_2 = 100\, e^{-j\frac{2\pi}{3}}$, $\underline{z}_3 = -2 + j3$, $\underline{z}_4 = 3 - j4$.
Berechnen Sie
a) $\underline{z}_1 / \underline{z}_2$ in Exponentialform (Hauptwert!), b) $\underline{z}_3 / \underline{z}_4$ in kartesischer Form.
c) Welche Unterschiede gibt es zwischen komplexen Zahlen und Vektoren bzgl. der definierten Rechenoperationen?

Aufgabe 3:
Berechnen Sie Haupt- und Nebenwerte von
a) $\underline{z}_1 = \sqrt[5]{-1}$ Wo liegen die Lösungen in der Gaußschen Zahlenebene?
b) $\underline{z}_2 = \ln(\sqrt{1+j}\,)$

Aufgabe 4:
Sei $\underline{p} = \sigma + j\omega$ mit gegebenen, festen Werten $\sigma > 0$, $\omega > 0$.

Skizzieren Sie von der Funktion $\underline{z}(t) = e^{\underline{p}\,t}$ mit $t \geq 0$

a) $\text{Re}(\underline{z})$, b) $\text{Im}(\underline{z})$, c) $|\underline{z}|$, d) $Arg(\underline{z})$ (Hauptwert!), e) die Ortskurve $\underline{z}(t)$

Aufgabe 5:

Konstruieren Sie qualitativ die Ortskurve $\underline{Y}_{ges}(\omega) = \frac{1}{\underline{Z}_{ges}(\omega)} = \frac{1}{R_L + j\omega L + \frac{1}{G_C + j\omega C}}$

der in Bild 1 dargestellten Schaltung. Es gilt $R_L, L, G_C, C, \omega > 0$.
Geben Sie charakteristische Werte der Ortskurve an!

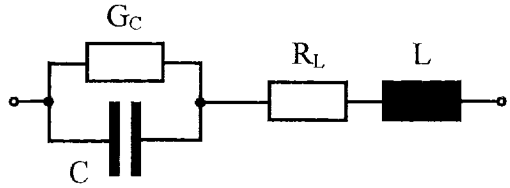

Bild 1: Reihenschwingkreis aus verlustbehafteten Bauelementen

Aufgabe 6:

a) Entwickeln Sie die Funktion $y_1(x) = e^x$ um den Entwicklungspunkt $x_o = 1$ in eine Taylorreihe der Form $y_1 = \sum \dots$ und berechnen Sie den Konvergenzradius.
b) Entwickeln Sie $y_2(x) = \sin(x)$ in eine McLaurin-Reihe der Form $y_2 = \sum \dots$.
c) Welche Voraussetzungen muß eine Funktion erfüllen, damit sie in eine Fourierreihe entwickelbar ist?

Aufgabe 7:
Berechnen Sie ohne Benutzung einer Korrespondenz-Tabelle die (komplexe) Fourier-Transformierte von

a) $f_1(t) = \delta(t - t_o)$ b) $f_2(t) = \begin{Bmatrix} 0 & \text{für} & t < 0 \\ e^{-\lambda t} & \text{für} & t \geq 0 \end{Bmatrix}$

Aufgabe 8:
Geben Sie für die folgenden Differentialgleichungen den Typ der DGL an
und berechnen Sie die Lösung mit einem geeigneten Verfahren (Lösungshinweise auf S. 3):
a) $u_C(t) + \tau \cdot \dot{u}_C(t) = 0$ mit $\tau > 0$ und $u_C(0) = U_0$
b) $2y''(x) + 4y'(x) - 30y = 16 \cdot e^{3x}$

Aufgabe 9 (Zusatzaufgabe):
Entwickeln Sie die Funktion $u(t) = \hat{U} \mid \cos(\omega_o t) \mid$ mit $\hat{U} > 0$ und $\omega_o = \frac{2\pi}{T_o}$ mit $T_o > 0$

in eine reelle Fourierreihe der Form $u(t) = \frac{a_o}{2} + \sum_{m=1}^{\infty} (a_m \cdot \cos(m \cdot \omega_o t) + b_m \cdot \sin(m \cdot \omega_o t))$

Hinweis: Im Bronstein findet man für die in Bild 2 dargestellte Funktion die Fourierreihen-Entwicklung $y = \frac{2}{\pi} - \frac{4}{\pi}\left(\frac{\cos 2x}{1 \cdot 3} + \frac{\cos 4x}{3 \cdot 5} + \frac{\cos 6x}{5 \cdot 7} + \dots\right)$

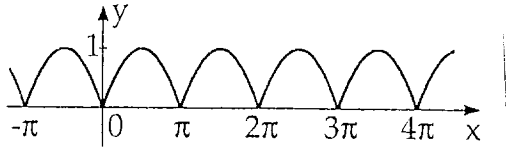

Bild 2: Beispiel 11 aus Bronstein (Auflage 1999) Tabelle 21.4