

	Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel FB Elektrotechnik Prof. Dr.-Ing. T. Harriehausen	Klausur Mathematik II WS 2001/02 <u>nur für Teilnehmer nach PO 2000</u> 17.1.2002
	Bearbeitungs- zeit: 120 Minuten	Anzahl der abgegebenen Blätter: _____ + 2 Aufgabenblätter + 1 Arbeitsblatt

**Diese Aufgabenstellung gilt nur für
Prüfungsteilnehmer nach Prüfungsordnung 2000!**

Erlaubte Hilfsmittel: ausgegebene Formelsammlung, ausgegebener Taschenrechner TI 30.

Alle Antworten sind zu begründen, Lösungswege müssen nachvollziehbar sein!

Bitte kennzeichnen Sie jedes Blatt mit Ihrem Namen und Ihrer Matrikelnummer.

Bitte 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	10	Σ	Note:
Punkte	15	12	14	11	26	10	8	6	10	17	129	
erreicht												

- 1) a) Betrachtet wird eine komplexe Zahl $\underline{z} = a + jb$. Was folgt für a und b , wenn $\underline{z} = \underline{z}^*$ gilt?
 b) Welche anschauliche Bedeutung hat für 2 komplexe Zahlen $\underline{z}_1, \underline{z}_2$ der Ausdruck $|\underline{z}_2 - \underline{z}_1|$?
 c) Gegeben sind $\underline{z}_1 = 4 - 3j$ und $\underline{z}_2 = -2 + j$.
 c1) Stellen Sie $\underline{z}_1$ und $\underline{z}_2$ in der Exponentialform dar.
 c2) Berechnen Sie $\underline{z}_1 + \underline{z}_2$, $(\underline{z}_1 - \underline{z}_2)^*$, $\underline{z}_1 \cdot \underline{z}_2$, $\underline{z}_1 / \underline{z}_2$.
- 2) a) Durch wie viele Parameter wird eine harmonische Schwingung eindeutig beschrieben?
 b) Welche bezüglich ihrer Abhängigkeit von der Zeit fundamental unterschiedlichen Größen werden in der Elektrotechnik durch Zeiger beschrieben?
 c) Durch welche Arten von Zeigern kann man eine harmonische Schwingung beschreiben?
 d) Welche Art von Funktion entsteht bei der Multiplikation zweier harmonischer Schwingungen gleicher Frequenz und beliebiger Amplitude und Phasenlage?
 e) Berechnen Sie für $u(t) = \sqrt{2}U \cdot \sin(\omega t + \varphi_{0u})$ und $i(t) = \sqrt{2}I \cdot \sin(\omega t + \varphi_{0i})$ den Ausdruck $\underline{S} = \underline{U} \cdot \underline{I}^*$.
- 3) Berechnen Sie alle Lösungen von
 - a) $\underline{z}^6$ für $\underline{z} = -2 - 2j$
 - b) $\sqrt[5]{\underline{z}}$ für $\underline{z} = -1$
 - c) $\ln \sqrt{\underline{z}}$ für $\underline{z} = 1 + j$

4) Skizzieren Sie die Funktion

a) $a(t) = \operatorname{Re}(A \cdot e^{(\sigma + j\omega)t})$ für konstante Werte $A > 0$, $\sigma \leq 0$, $\omega > 0$ und $t \geq 0$

b) $Z(\omega) = R + j\omega L - j\frac{1}{\omega C}$ mit $R, L, C, \omega > 0$ für festes R, C, ω und variables L .

5) Geben Sie für die folgenden Differentialgleichungen den Typ an und lösen Sie sie:

a) $R \cdot i(t) + L \cdot \dot{i}(t) = U_0$ mit $i(0) = I_0$ und festen Werten R, L, U_0

b) $2 \cdot \ddot{y}(t) + 8\omega_0^2 \cdot y(t) = \sin(\omega_0 t)$ mit festem $\omega_0 > 0$

Hinweis: das Arbeitsblatt „Gewöhnliche Differentialgleichungen“ ist hinten angefügt.

6) Ein Glücksspielautomat enthält 4 identische rotierende Walzen. Jede Walze enthält 5 verschiedene Symbole, jedes Symbol ist auf einer Walze 3 mal enthalten.

Bei einem Spiel werden die Walzen einzeln zufallsgesteuert gestartet und angehalten, so daß eine Folge von 4 Symbolen (ein Symbol pro Walze) angezeigt wird.

Der Hauptgewinn wird ausgeschüttet, wenn 4 gleiche Symbole angezeigt werden.

Wie groß ist bei diesem Automaten die Wahrscheinlichkeit, bei einem Spiel den Hauptgewinn zu erhalten?

7) Bei der Großserienfertigung von Mikroprozessoren ist die maximale Taktfrequenz $f_{\max}$, bei der die Prozessoren noch zuverlässig funktionieren, normalverteilt.

Bei einer bestimmten Fertigungslinie liegt der Mittelwert von $f_{\max}$ bei 1600 MHz, die Standardabweichung von $f_{\max}$ bei 200 MHz.

Bei wieviel Prozent der in dieser Line gefertigten Prozessoren ist $f_{\max}$ mindestens 2000 MHz?

8) Bei der mehrfachen Messung einer Spannung U erhalten Sie die Meßwerte

230,03 V; 229,99 V; 229,86 V; 229,94 V;

228,76 V; 230,10 V; 231,60 V; 230,07 V.

Geben Sie Mittelwert und Standardabweichung der Spannung für diese Meßwerte an.

9) a) Gegeben sind die Matrizen $A = \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix}$ und $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ -4 & 1 & 6 \\ 2 & 1 & -6 \end{pmatrix}$.

Bestimmen Sie A so, daß $B^T \cdot A = 3A$ gilt.

b) Berechnen Sie $D = \begin{vmatrix} 3 & 3 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 3 & 0 \end{vmatrix}$

10) a) Berechnen Sie alle ersten und zweiten partiellen Ableitungen der Funktion

$$z = f(x, y) = x \cdot \sin y - y \cdot e^y - 2xy$$

b) Beschreiben Sie in einem geeigneten Koordinatensystem die Menge aller Punkte, die zum Volumen eines Zylinders gehören, dessen Grundfläche ein Kreis mit dem Radius 1 und dessen Höhe 2 ist.

c) Berechnen Sie die Gesamtladung Q in einer Kugelschale mit dem Innenradius $r_i > 0$

und dem Außenradius $r_a > r_i$, wenn für die Raumladungsdichte $\rho = \frac{dQ}{dV}$

in der Kugelschale gilt $\rho(r) = \rho_0 \cdot \left(\frac{r_0}{r}\right)^2$ mit festen Werten $r_0 > 0$ und ρ_0 .