	Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel FB Elektrotechnik Prof. Dr.-Ing. T. Harriehausen	**Klausur Mathematik I WS 2003/04** 10.1.2004
Bearbeitungs-zeit: 120 Minuten	**Anzahl der abgegebenen** **Blätter:** ___________ + 1 Aufgabenblatt (2 Seiten!)	**Name:** ___________________________ **Vorname:** ________________________ **Matrikel-Nr.:** __________________

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	11	Σ	Note:
Punkte	11	16	10	16	15	15	10	14	15	16	27	120 + 45	
erreicht													

1) a) Zwei Kinder verkaufen auf dem Flohmarkt ihre alten PC-Spiele für 20% vom Neupreis. Sie bezahlen 10% ihrer Einnahmen als Standgebühr. Jedes Kind geht mit einem Erlös von 40,50 € nach Hause. Wieviel € haben die verkauften Spiele neu gekostet?

b) Formen Sie in einen Ausdruck mit nur einem Bruchstrich um: $\dfrac{1}{\dfrac{1}{X_1} - \dfrac{1}{X_2} + \dfrac{1}{X_3}}$

2) Berechnen Sie mit einer Genauigkeit von mindestens 2 signifikanten Ziffern

a) $\cos(180)$ b) $\sin(\pi^\circ)$ c) $\cot(10^{-100})$ d) $\tan(\pi/2)$

e) $\coth(\pi)$ f) $\mathrm{Arc}\tan(\infty)$ g) $\mathrm{Ar}\cosh 4$ h) $\log_{19,5} 7$

3) a) Berechnen Sie $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ für $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$.

b) Beweisen Sie $\begin{pmatrix} n \\ k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} n \\ n-k \end{pmatrix}$.

4) Berechnen Sie die Lösung des Gleichungssystems

$$\begin{array}{rrrrl} 3a & +5b & -c & +5d & =2 \\ a & -3b & -2c & +2d & =2 \\ -2a & & +2c & +3d & =-2 \\ & -2b & +c & -d & =4 \end{array}$$

5) Bestimmen Sie die reellen Pole und Nullstellen der Funktion

$$f(x) = \frac{x^3 + x^2 - 4x - 4}{x^4 + 4x^3 + 4x^2 + 4x + 3}.$$

6) Aus Messwerten eines Stromes i(t) wurde die in Bild 1 dargestellte Kurve konstruiert. Ermitteln Sie die Gleichung der Funktion i(t).

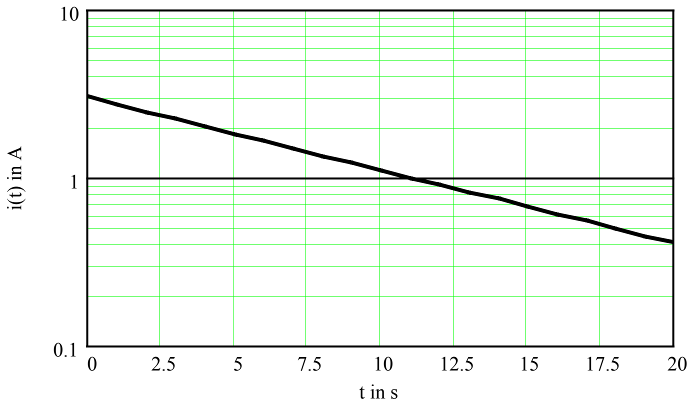

Bild 1: Darstellung der aus Messwerten konstruierten Zeitfunktion eines Stromes

7) Leiten Sie nach der unabhängigen Variablen ab

$$a = f(b) = \operatorname{Arctan}^2\left(\frac{b+1}{b-1}\right)^2$$ (Sie brauchen das Ergebnis nicht „schön" zu machen!)

8) Die Funktion $P_a = f(R_a) = \dfrac{U_q^2\, R_a}{(R_i + R_a)^2 + X_a^2}$ mit den positiven Konstanten U_q, R_i und X_a hat für einen bestimmten Wert von R_a ein Maximum.
Bestimmen Sie diesen Wert R_a als Funktion von U_q, R_i und X_a.

9) Berechnen Sie den quadratischen Mittelwert I_{eff} des T-periodischen Stromes i(t), von dem in Bild 2 eine Periode dargestellt ist.

<u>Hinweis:</u> Sie können den Rechenaufwand durch eine Vorüberlegung verringern.

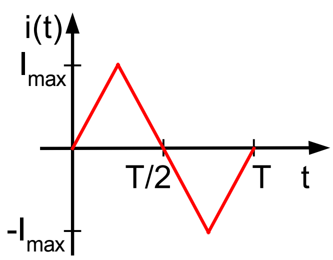

Bild 2: Symmetrischer Dreieckstrom

10) Gegeben ist die Funktion $p(t) = \dfrac{u^2(t)}{R}$ mit $u(t) = \hat{U}\sin(\omega t)$.

Die Größen $\hat{U}, \omega, R$ sind positive Konstante.

a) Bringen Sie die Funktion p(t) in eine Form, aus der sich ihr Verlauf einfach ablesen lässt.

b) Skizzieren Sie die Funktion p(t) für $t_0 = 0$ bis $t_E = 2\pi/\omega$.

c) Berechnen Sie $\int_0^t p(\tau)\, d\tau$.

11) a) Skizzieren Sie die Funktion $f(t) = e^{-\frac{t}{T}} \sin\left(2\pi\frac{t}{T}\right)$ für $0 \le t \le 2T$.

b) Berechnen Sie das Integral der unter a) gegebenen Funktion von t = 0 bis t = 2T.