Fachhochschule
Münster University of
Applied Sciences

Fachbereich Elektrotechnik
und Informatik

Prof. Dr. Hans Effinger

effinger@fh-muenster.de
www.et.fh-muenster.de

23.09.2002

14^{00} - 16^{15} Uhr

Klausur Mathematik 1

Aufgabe 1:
Bilden Sie jeweils die Verneinung für die angegebene Aussage und entscheiden Sie dann, ob die Aussage oder ihre Verneinung richtig ist (Begründung!). Es ist $x, y \in \mathbb{R}$ und $x > 0$.

a) $\exists x \forall y \left(y \le x^2 \right)$ b) $\forall x \exists y \left(x + 3 = y^2 \wedge y > 0 \right)$

x **Aufgabe 2:**
Geben Sie alle natürlichen Zahlen n an, für die gilt

a) $\sum_{k=1}^{n} (-1)^{k+1} k^2 = (-1)^{n-1} \dfrac{n(n+1)}{2}$ b) $1^1 \cdot 2^2 \cdot 3^3 \cdot \ldots \cdot n^n < n^{\frac{n(n+1)}{2}}$

x **Aufgabe 3:**
a) Geben Sie alle Lösungen $z \in \mathbb{C}$ der folgenden Gleichung an

$$(\sqrt{3} - j)z^4 - 8j = 0$$

b) Bestimmen Sie für jede der Lösungen Real- und Imaginärteil.
c) Skizzieren Sie die Lage der Lösungen in der komplexen Ebene.

√ **Aufgabe 4:**
Berechnen Sie den Grenzwert der Folge. Geben Sie dabei alle Zwischenschritte an.

$$\langle a_n \rangle = \left\langle \frac{n^2 - 2}{3n^2 + 1} \sqrt[n]{n^3} \right\rangle$$

√ **Aufgabe 5:**
Berechnen Sie die Lösung der Gleichung $XA + B = E$ für die Matrix $X^{(2,2)}$ mit

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

√ **Aufgabe 6:**
Gegeben sind die Vektoren $\vec{a} = (1,-1,1)^T$, $\vec{b} = (1,0,-1)^T$ und $\vec{c} = (1,0,1)^T$ aus $\mathbb{R}^3$.

a) Untersuchen Sie, ob die drei Vektoren linear unabhängig sind.

b) Stellen Sie den Vektor $\vec{u} = (1,1,1)^T$ als Linearkombination von $\vec{a}$, $\vec{b}$ und $\vec{c}$ dar.

√ **Aufgabe 7:**
Geben Sie für die Funktion f mit dem Definitionsbereich $D(f) = [0, \pi)$

$$f : x \mapsto f(x) = 2e^{3\tan(x/2) - 3}$$

die Geradengleichung für die Tangente am Punkt $x = \pi/2$ an.

✓ **Aufgabe 8:**
Berechnen Sie die beiden Grenzwerte

a) $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{\sinh^2 x}{2x \sin(4x)}$ b) $\lim\limits_{x \to \infty} (2x)^{\frac{1}{3\ln(x)}}$