Fachprüfung AI / TI / MI **Mathematik 1 + 2 – Probeklausur 1g**
Prof. Dr. Wolfgang Konen / Ane Schmitter – FH Köln, Institut für Informatik
Probeklausur Mathe 1 Prak WS09

Probeklausur für das Praktikum Mathematik WS 09/10 4.1.10

Aufgabe 1 (Grenzwerte)

Berechnen Sie jeweils den Grenzwert:

a) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{5n^3}{1+n^2+4n^3}+\dfrac{n^5}{6+n^4-n^5}\right)$

b) $\lim\limits_{x\to 0}\left(\dfrac{x^2-2x+5}{\cos(x)}\right)\cdot\left(\dfrac{\sqrt{x+1}-1}{x}\right)$

c) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{\ln(2x-1)}{e^x}\right)$

Aufgabe 2 (Gleichungen/Ungleichungen)

Bestimmen Sie die Lösungen folgender Gleichungen/Ungleichungen:

a) $|4x-1| = -2x+4$
Visualisieren Sie diese Gleichung durch eine Skizze in einem kartesischen Koordinatensystem.

b) $\sqrt{5-x}+3-x=0$

c) $(x-2)^2 \le |x|$
Visualisieren Sie diese Ungleichung durch eine Skizze in einem kartesischen Koordinatensystem.

Aufgabe 3 (Taylorentwicklung/Extremwerte)

a) Bestimmen Sie die Taylor-Reihe bis einschließlich zur 3. Potenz um den Entwicklungspunkt 0 von folgender Funktion:

$$f(x) = e^{\sin(x)}$$

Wie groß ist der betragsmäßige Fehler an der Stelle x=0,1?

b) Gegeben sei die Funktion $f(x) = -ax^2 + b \qquad (a,b > 0)$

Gesucht ist ein Rechteck, dessen linke untere Ecke im Nullpunkt des Koordinatensystems liegt und dessen rechte obere Ecke auf dem Graphen der gegebenen Funktion liegt. Bestimmen Sie die Koordinaten der rechten oberen Ecke so, dass die Rechtecksfläche maximal wird.
(**Tipp**: Machen Sie sich zur Verdeutlichung der Aufgabenstellung zunächst eine Skizze)

Aufgabe 4 (Matrizen/Lineare Gleichungssysteme)

a) Gegeben ist folgender dreistufiger Produktionsprozess: Aus den vier Rohstoffen R1 bis R4 werden fünf Zwischenprodukte Z1 bis Z5 hergestellt und aus diesen die drei Endprodukte E1 bis E3. Der Materialfluss pro Mengeneinheit eines jeden Produkts ist in folgenden Tabellen zusammengestellt (Anm.: Aus der dritten **Tabelle** entnehmen Sie, dass auch Rohstoffe direkt für die Endprodukte benötigt werden!)

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
R1	1	2	1	0	1
R2	1	0	4	2	0
R3	3	1	1	0	0
R4	0	2	0	1	2

	E1	E2	E3
Z1	2	0	1
Z2	1	1	2
Z3	0	3	1
Z4	1	0	4
Z5	0	1	0

	E1	E2
R2	1	3
R4	2	1

- Wie lautet die Matrix, die den Gesamtverbrauch der einzelnen Rohstoffe für die Endprodukte darstellt?
- Wie viele Rohstoffe sind nötig, damit 50 ME des Endproduktes E1, 200 ME E2 und 100 ME E3 hergestellt werden können?

(ME=Mengeneinheiten)

b) Der Graph einer ganzrationalen Funktion 4. Grades ist bezüglich der y-Achse symmetrisch. Er geht durch den Punkt A(4;-3) und hat in B(2;0) einen Wendepunkt. Berechnen Sie unter Verwendung des Gauß'schen Eliminationsverfahrens die Gleichung dieser ganzrationalen Funktion.
(Tipp: Arbeiten Sie nach Aufstellen des Gleichungssystems der Übersichtlichkeit halber mit der erweiterten Koeffizientenmatrix des linearen Gleichungssystems)