1a	1b	2a	2b	3	4	5	6	7

TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN
Fachbereich 3 - Mathematik
J.-D. Deuschel / J. Amendinger, G. Schröter

17.2.1999

Klausur
Mathematik für Informatiker I

Name: **Vorname:**

Matr.-Nr.: **FB:**

Studiengang: Informatik ☐ anderer ☐

Bitte halten Sie Personalausweis oder Reisepaß, Studentenausweis und Laufzettel bereit.

Es sind **keine Taschenrechner** zugelassen. Als Hilfsmittel ist nur ein vorher beschriebenes DIN A4-Blatt zugelassen.

Die Lösungen sind in Reinschrift mit allen Nebenrechnungen auf DIN A4-Blättern abzugeben.

Mit Bleistift geschriebene Klausuren werden **nicht** gewertet.

Alle Lösungen sind zu begründen bzw. ohne Rechenweg wertlos.

Mit 10 von 20 erreichbaren Punkten ist die Klausur bestanden.

Punktzahl: **Note:**

Unterschrift des Assistenten:

Aufgabe 1:
Untersuchen Sie die folgenden Reihen auf Konvergenz bzw. Divergenz.

a) $\sum_{n=5}^{\infty} \frac{3^n}{2n^4}$ **2,0 Punkte**

b) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{10n^3 + n^2 + 1}{n^5 + n^2 + 4}$ **2,0 Punkte**

Aufgabe 2:
Gegeben sei die Funktion $f : [0,1] \longrightarrow I\!R$,

$$f(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x = 0 \\ x \ln x & , \quad x \in (0,1] \end{cases}$$

a) Zeigen Sie, daß die Funktion f im Nullpunkt (rechtsseitig) stetig ist. **1,5 Punkte**

b) Bestimmen Sie alle relativen und globalen Minima bzw. Maxima der Funktion f. **2,5 Punkte**

Aufgabe 3: **1,5 Punkte**
Berechnen Sie

$$\lim_{x \to 0} \frac{x \sin x}{e^{2x} - 2x - 1}$$

Aufgabe 4: **2,5 Punkte**
Sei $z = \dfrac{10 - 10i}{3 + i}$. Bestimmen Sie $\alpha, \beta \in I\!R$ so, daß

$$\alpha z^2 + \beta \bar{z} = 6 - 4i$$

Aufgabe 5: **2,0 Punkte**

Berechnen Sie $\displaystyle\int_0^{\pi} \frac{\sin x}{e^{\cos x}}\, dx$

Aufgabe 6: **3,0 Punkte**
Für $x \in I\!R$ sei $f(x) = \sin^2 x$. Entwickeln Sie f um die Stelle $x_0 = 0$ in ein Taylorpolynom 2. Grades und zeigen Sie, daß für das Restglied R_3 gilt:

$$|R_3(x)| \le \frac{4}{3000} \quad \text{für } |x| \le \frac{1}{10}\,.$$

Aufgabe 7: **3,0 Punkte**
Zeigen Sie mittels vollständiger Induktion, daß für alle natürlichen Zahlen $n \geq 1$ gilt:

$$\int_{-1}^{0} x^n e^x \, dx = (-1)^n n! \left[1 - \frac{1}{e} \sum_{k=0}^{n} \frac{1}{k!} \right]$$