Wolfgang K. Seiler
Tel. 2515

A5, C201

1. Februar 2001

14. Übungsblatt Höhere Mathematik II

Fragen: *(je ein Punkt)*
Die Antworten auf die nachfolgenden Fragen sollten nicht länger als etwa zwei Zeilen sein und lediglich eine kurze *Begründung enthalten. Antworten ohne Begründung werden nicht gewertet.*

1) *Richtig oder falsch:* Das Laplacesche Fehlermodell beschreibt z.B. die Fehler, die durch eine nicht austarierte Waage entstehen.

2) Sie lesen Meßwerte $x_1, \dots, x_N$ für eine Größe $\hat{x}$ von einer logarithmischen Skala ab. Was ist ihre beste Schätzgröße für $\hat{x}$?

3) *Richtig oder falsch:* Verdoppelt man alle Werte einer Meßreihe, verdoppelt sich dadurch auch die Standardabweichung.

4) Nach dem Brechungsgesetz gilt für die Winkel α des einfallenden und β des gebrochenen Strahls die Beziehung $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = n$, wobei n der (relative) Brechungsindex ist. Wie wirken sich Fehler bei der Bestimmung von α und β auf n aus?

5) *Richtig oder falsch:* Der Korrelationskoeffizient der zehn Wertepaare $\left(\cos\frac{i}{10}, \frac{i}{10}\right)$ für $i = 1, \dots, 10$ ist negativ.

Aufgabe 1: (*8 Punkte)*
Ein Fahrzeug bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit v_0 entlang einer geraden Straße. Ab dem Zeitpunkt t_0 wirkt eine konstante Bremskraft.

a) Zeigen Sie, daß sich danach, bis zum Stillstand, der Weg als Funktion der Zeit in der Form $s(t) = at^2 + bt + c$ schreiben läßt mit $a, b, c \in \mathbb{R}$.

b) An $N \geq 10$ Punkten $s_1, \dots, s_N$, wird die Zeit t_i gestoppt, zu der das Fahrzeug dort vorbeifährt. Finden Sie ein lineares Gleichungssystem für die Werte a, b, c, die am besten zu N gemessenen Punkten (s_i, t_i) passen!

c) In einem konkreten Fall wurde die Zeit alle 10 m gestoppt mit folgenden Ergebnissen:

s [m]:	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
t [sec]:	1,07	2,25	2,74	3,53	4,52	5,83	6,05	7,38	8,84	11,51

Berechnen Sie Schätzwerte für a, b, c und für den Zeitpunkt, zu dem das Fahrzeug zum Stillstand kommt!

Aufgabe 2: (*7 Punkte)*
Die Einwohnerzahl der Bundesrepublik entwickelte sich in den letzten Jahren wie folgt (Einwohner in Tausend):

Jahr:	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Einw.:	79 753	80 275	80 975	81 338	81 539	81 817	82 012	82 057	82 037	82 163

a) Versuchen Sie, diese Einwohnerzahlen durch eine lineare Funktion der Zeit anzunähern!

b) Versuchen Sie stattdessen, eine Exponentialfunktion zu finden, für die die relativen Fehler möglichst klein sind!

c) Welches der beiden Modelle hat den besseren Korrelationskoeffizienten?

d) Schätzen Sie nach jedem der beiden Modelle die Einwohnerzahl Deutschlands für 2050!

Abgabe bis zum Donnerstag, dem 8. Februar 2001, um 13.45 Uhr