Wolfgang K. Seiler — A5, C201
Tel. 2515

14. Februar 2002

17. 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:* Verdoppelt man alle Werte einer Meßreihe, verdoppelt sich dadurch auch die Standardabweichung.

2) 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?

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

4) Eine Meßreihe habe Mittelwert 3,8 und Standardabweichung 0,1. Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist der dritte Meßwert größer als vier?

5) Zur Bestimmung des wahren Werts einer physikalischen Meßgröße werde diese fünfzigmal gemessen; die entsprechende Meßreihe habe einen Mittelwert von 3,145 und eine Standardabweichung von 0,07. Mit welcher Wahrscheinlichkeit liegt der wahre Wert zwischen 3,14 und 3,145?

6) Bestimmen Sie ein Intervall, in dem der wahre Wert mit 99%-iger Wahrscheinlichkeit liegt.

7) Die Zufallsvariable X habe Mittelwert $\overline{x}$ und Standardabweichung σ. Bestimmen Sie den Mittelwert und die Standardabweichung der Zufallsvariablen $U = 2X + 1$!

8) *Richtig oder falsch:* Sind X, Y zwei beliebige, eventuell voneinander abhängige Zufallsvariable, so sind die beiden Zufallsvariablen $X+Y$ und $X-Y$ voneinander unabhängig.

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 $s_1, \ldots, s_N$, 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!

• • • BITTE WENDEN • • •

Aufgabe 2: (*7 Punkte*)

Der CPI für Deutschland hatte in den letzten Jahren folgende Werte:

Jahr:	1980–1985	1988–1992	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
CPI:	8,14	8,13	8,14	8,27	8,23	7,9	8,0	7,6	7,4

a) Berechnen Sie die Ausgleichsgerade für diese Daten!

b) Wie groß ist der Korrelationskoeffizient?

c) In welchem Jahr ist der CPI laut Ausgleichsgerade bei Null angelangt?

Aufgabe 3: (*7 Punkte*)

Zwischen 1911 und 1960 wurden jedes Jahr die mittleren Oktobertemperaturen in München gemessen; der Mittelwert der 50 Werte ist 7,974 und die Standardabweichung 1,416. Wir nehmen an, die Meßwerte seien normalverteilt.

a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die mittlere Temperatur in einem bestimmten Jahr zwischen sieben und acht Grad liegt?

b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß sie unter sechs Grad sinkt?

c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß sie auf über zehn Grad steigt?

d) Wie warm muß es werden, daß man von einem „Jahrhundertherbst“, reden kann, d.h. einen Oktober, der so warm ist, wie es nur einmal alle hundert Jahre vorkommt?

KEINE ABGABE –– FROHE FERIEN !