Wolfgang K. Seiler
Tel. 2515

A5, Zimmer C201

Themenvorschläge für die kleinen Übungen am 2. Februar 2006

a) Bereiten Sie sich auf die Klausur vor!

0. Da Ihnen nach mindestens drei Semestern Studium der Sinn der Tutorien klar ist, haben Sie natürlich dort Fragen zu den Themen gestellt, die Ihnen noch unklar sind.

1. Stellen Sie anhand Ihrer Übungsblätter dieses Semesters genauer fest, wo Ihre Stärken und Schwächen liegen.

2. Indem Sie sich Ihre damaligen Lösungen noch einmal anschauen, sehen Sie, ob Sie auf den Gebieten, wo Ihre Stärken liegen, weiterhin fit sind.

3. Versuchen Sie bei den Themen, bei denen Sie Schwächen hatten, anhand des Skriptums die Grundsätze zu verstehen.

4. Bearbeiten Sie entsprechende Aufgaben aus den Themenvorschlägen, darunter auch solche, die in Ihrem Tutorium nicht behandelt wurden. Versuchen Sie zunächst, die Aufgabe zu lösen, *ohne* das Lösungsblatt zu konsultieren, und schauen Sie sich die dortige Lösung nur an, wenn Sie anders nicht weiterkommen. Auch bei der Klausur erhalten Sie ein Lösungsblatt frühestens nach der Abgabe Ihrer Lösung.

5. Vergleichen Sie mit der Musterlösung und bedenken Sie dabei, daß die meisten Probleme mehrere eventuell sehr verschiedene Lösungen haben können.

6. Stellen Sie im Tutorium dieser Woche Fragen zu den noch verbliebenen Problemen!

b) 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?

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

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

e) *Richtig oder falsch:* Ist X eine Zufallsvariable mit Erwartungswert x, so ist X^2 eine Zufallsvariable mit Erwartungswert x^2.

f) *Richtig oder falsch:* Schreiben Tausend Studenten eine Klausur, sind die dort erreichten Punktezahlen annähernd normalverteilt.

g) *Richtig oder falsch:* Der jährliche Abitursdurchschnitt im Fach Mathematik in Baden-Württemberg ist, als Funktion des Jahres, ungefähr normalverteilt.

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.

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

i) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß sie unter sechs Grad sinkt? Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß sie auf über zehn Grad steigt?

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

• • • **Bitte wenden!** • • •

Durch Digitalisierung von thermischen Rauschen werde eine Folge einer Million Bit erzeugt, deren jedes, unabhängig von den anderen, mit gleicher Wahrscheinlichkeit null oder eins ist. (So etwas ist z.B. gelegentlich in der Kryptographie nützlich.)

k) Wie ist die Anzahl der Nullen unter den erzeugten Bits verteilt?

l) Durch welche Normalverteilung läßt sich dies nach dem zentralen Grenzwertsatz approximieren?

m) Bestimmen Sie (näherungsweise) die Wahrscheinlichkeit dafür, daß der Anteil der Nullen zwischen 49,9% und 50,1% liegt!

n) Bestimmen Sie (näherungsweise) die Wahrscheinlichkeit dafür, daß der Anteil der Nullen zwischen 49% und 50% liegt!

Natürlich sollen auch zur Lösung dieser Aufgaben die Zahlen auf der Rückseite des Übungsblatts benutzt werden!