Hausaufgaben für LL-08, Mathematik 2 zum 28.5.2009

Dieses Aufgabenblatt soll einen etwas realistischeren Ausblick auf spätere mathematische Anforderungen (insbesondere mehr Eigenständigkeit und Vielseitigkeit) geben. Lasst Euch nicht zu sehr frustrieren und nutzt diese Anregungen zur Wiederholung und Vertiefung des bisherigen Stoffs.

Aufgabe 1

Eine Übung, sich selbständig Wissen anzueignen: Lesen Sie Abschnitt 15.8 *Lagrange Multipliers*.

Bearbeiten Sie die Aufgaben 1 [Begründung für Antwort!], 4 und 16.

Aufgabe 2

Lesen Sie die Aufgabenstellung zum *Applied Project: Rocket Science* auf den Seiten 1008f. Sie brauchen die Aufgabe nicht zu lösen.

Aufgabe 3

Wiederholung: Berechnen Sie den Grenzwert

$$\lim_{n\to\infty} \binom{n}{k} \left(\frac{\lambda}{n}\right)^k \left(1-\frac{\lambda}{n}\right)^{n-k}$$

Tipps: Vgl. Statistik-Buch, S. 115. Der erste Klammerausdruck ist ein Binomialkoeffizient - schreiben Sie ihn als Bruch von Produkten. Lösen Sie insbesondere das Teilproblem

$$\lim_{n\to\infty} \left(1-\frac{\lambda}{n}\right)^{n} \quad ;$$

man benötigt die Regel von L'Hospital.

Aufgabe 4

Wiederholung: Führen Sie eine Kurvendiskussion für die so genannte Normalverteilungsfunktion (eine Wahrscheinlichkeitsdichte)

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

durch: Bestimmen Sie die horizontalen Asymptoten, das Monotonie-Verhalten (auch Extremwerte), das Krümmungsverhalten (auch Wendepunkte).

Berechnen Sie für die Parameterwerte $\mu = 0$ und $\sigma = 1$ mindestens 7 Funktionswerte im Intervall $[0, 3]$ und zeichnen Sie die Funktion im Bereich von $[-3, +3]$ (große Zeichnung! Legen Sie das DIN-A4-Blatt quer und nutzen Sie die gesamte Blattgröße).

Aufgabe 5

Wiederholung: Berechnen Sie das bestimmte Integral

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^1 e^{-x^2/2}\,dx$$

näherungsweise auf zwei Arten mit vier Nachkommastellen Genauigkeit: 1. Verwenden Sie die Trapezregel und das Romberg-Schema. 2. Verwenden Sie die Taylor-Reihe der Exponentialfunktion.

Hinweis: Im Statistik-Buch, S. 179, sind die Werte dieses Integrals tabelliert; die andere Untergrenze „verschiebt" die Werte um 0,5. Das sieht man an der Symmetrie des Integranden (vgl. vorhergehende Aufgabe)

Aufgabe 6

Wiederholung: Berechnen Sie mit einer unendlichen Reihe den Erwartungswert der Poisson-Verteilung, also die Summe der Reihe

$$\sum_{k=0}^{\infty} k \cdot \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

Tipp: Schreiben Sie die ersten acht Summanden konkret hin und klammern Sie $\lambda e^{-\lambda}$ aus.