

## Hausaufgaben für LL-08, Mathematik 2 zum 16.4.2009

### Aufgabe 1

Lesen Sie Abschnitt 8.8 *Improper Integrals*.

Beachten Sie die kurze Bemerkung im Einleitungsabsatz: Eine der wichtigsten Anwendungen uneigentlicher Integrale wird im Bereich der Statistik liegen (welche u.a. wichtig für die Modellierung und Auswertung von Messfehlern oder für die Qualitätskontrolle in der Produktion sein wird).

Wir haben in der Vorlesung gesehen, dass das uneigentliche Integral von 1 bis  $\infty$  über  $1/x$  divergent ist, während es für  $1/x^2$  konvergent ist. Was ist mit  $1/x^{1,5}$ ? Beispiel 4 liefert die Antwort.

Beispiel 9 ist besonders wertvoll sowohl aus mathematisch-technischer Sicht (wie man das Vergleichskriterium einsetzen kann) als auch aus statistischer Sicht (die Funktion  $e^{-x^2}$  ist dort von überragender Bedeutung).

Bearbeiten Sie die geraden Aufgaben 6 – 24, 28 – 40 sowie 50 – 54 und 70 (Verwenden Sie statt der Simpson-Regel das Romberg-Schema der Vorlesung. (Aufgabe 26 ist freiwillig [nur für Profis])

Lesen Sie die Aufgaben 71, 72 und 73. Sie brauchen sie nicht zu bearbeiten. Die Laplace-Transformation wird in der Mess- und Regelungstechnik verwendet, um die dort auftretenden Differentialgleichungen zu lösen. Ihre Definition in Aufgabe 71 ist eine weitere wichtige Anwendung des Konzepts uneigentlicher Integrale. Sofern die Zeit reichen wird, werden wir darauf am Semesterende eingehen. Das Thema wird in den Video-Vorlesungen vom MIT behandelt.

### Aufgabe 2

Lesen Sie Abschnitt 8.5 *Strategy for Integration*. Sie brauchen keine Details zu verstehen und auch keine Formeln lernen. Es geht darum, zu sehen, dass Integration noch viel trickreicher ist als wir es in dieser Veranstaltung lernen.

Die Aussage des Unterabschnitts *Can We Integrate All Continuous Functions?* wurde mehrfach in der Vorlesung erwähnt: Es gibt Funktionen, deren Stammfunktionen zwar existieren, sich aber nicht mit uns bekannten Funktionen hinschreiben lassen.

FREIWILLIG: Bearbeiten Sie je nach Übungsbedarf ungerade Aufgaben. Der Übungseffekt ist hier höher als in den anderen Abschnitten, da man keinen Hinweis hat, welche Methode zu verwenden ist.