

Hausaufgaben für M-07, Mathematik 2 zum 23.05.2008

Das Aufgabenblatt besteht aus zwei Seiten.

Aufgabe 1

Lesen Sie Abschnitt 8.4 *Integration of Rational Functions by Partial Fractions*. Bearbeiten Sie die geraden Aufgaben 8 bis 34.

Aufgabe 2 (wichtige Wiederholungs- und Lernübung)

Lesen Sie Abschnitt 8.5 *Strategy for Integration*.

Da wir insbesondere die Abschnitte 8.2. *Trigonometric Integrals* und 8.3. *Trigonometric Substitution* übersprungen haben, ist dieser Abschnitt als Anregung gedacht, die bisherigen Integrationsthemen im Zusammenhang zu sehen und zu wiederholen. Auch soll der richtige Eindruck vermittelt werden, dass wir tatsächlich nur einen Bruchteil der Integralrechnung kennen gelernt haben.

Lesen Sie den letzten Unterabschnitt *Can we integrate all continuous functions* besonders aufmerksam. Er erklärt eine wichtige Bedeutung numerischer Integrationsmethoden - manchmal gibt es keine andere Möglichkeit.

Von besonderem Interesse ist die Tabelle der Integrationsformeln auf Seite 542. Ich wurde gefragt, welche Formeln man unbedingt lernen sollte; hier nun eine etwas ausführlichere Antwort:

Ich selbst kann folgende Formeln auswendig: 1, 2, 3, 5, 6 sowie 7 in der Form

$$\int \frac{1}{\cos^2 x} dx = \tan x + C .$$

Weiterhin Formeln 15, 16 und 17 in dem Spezialfall

$$\int \frac{1}{1+x^2} dx = \arctan x + C$$

Diese Formeln sehe ich als das absolute Minimum an. Ich selbst komme mit diesen Formeln aus, weil ich mir die meisten anderen bei Bedarf herleiten kann; hierzu einige Rechenaufgaben, die als Hausaufgabe abzugeben sind:

- Leiten Sie Formel 4 her: Verwenden Sie den Standardtrick für Exponenten $a^x = e^{x \ln a}$ und substituieren Sie $u = x \ln a$.
- Zu Formel 9: Schreiben Sie die Sekans- und die Tangensfunktion als Brüche mit der Sinus- und Kosinusfunktion und substituieren Sie $u = \cos x$.
- Zu Formel 10: Analog zu Formel 9.

- d) Formel 13: Wie zu Formel 9.
- e) Formel 14: Wie Formel 10.
- f) Formel 17: Klammern Sie $1/a^2$ aus, substituieren Sie $u = x/a$ und verwenden Sie den oben angegebenen Spezialfall.
- g) Formel 19: Partialbruchzerlegung (den entsprechenden Abschnitt aufmerksam lesen)

Wenn zu einigen Formeln die Herleitungen schwer fallen, dann sollten Sie diese auswendig lernen. Darunter fällt auch die Formel für

$$\int \ln x \, dx .$$

Wie lautet sie? Wie kann man sie mit partieller Integration herleiten? Schließlich noch eine Wiederholungsübung in Anlehnung an Formel 18: Berechnen Sie die Ableitung von $\arcsin x$ (vgl. Mitschrift über Umkehrfunktionen der trigonometrischen Funktionen).

Zu den anderen Formeln - die brauchen Sie nicht auswendig zu können. Auch wenn es Ihnen nicht so vorkommt, wir lernen nur das wirklich nötige Minimum. Schauen Sie sich mal die Liste mit 120 Formeln im hinteren Einband des Buches an, um einen ersten Vergleichsmaßstab zu bekommen. Darüberhinaus gibt es Formelsammlungen mit unzähligen Seiten bedruckt mit Integralformeln.