Analysis II

Michael Hinze
(zusammen mit Peywand Kiani)

Department Mathematik
Schwerpunkt Optimierung und Approximation, Universität Hamburg

Universität Hamburg

1. April 2008

Beachtenswertes

- Die Veranstaltung ist eng angelehnt an das Buch Höhere Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler von Prof. Dr. Günter Bärwolff, Spektrum Akademischer Verlag, ASIN/ISBN: 3827414369.
- Übungsaufgaben $\longrightarrow$ http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/cm/a1/0708/index.html
- Besuch der Übungsgruppen gründlich vorbereiten!!
- Übungshefte: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, H. Wenzel / G. Heinrich, ab 4ter Auflage, gibt es bei Teubner Stuttgart/Leipzig.
- Als Formelsammlung empfehlen wir: Formeln und Fakten im Grundkurs Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klaus Vetters, 3. Auflage, Teubner 2001.

Übungsaufgaben für die kommenden beiden Wochen

Siehe WWW Seiten der Veranstaltung:
http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/cm/a2/08/index.html

Kap. 2.13–Kap. 2.17 – Integration

Fragestellungen:

- **Rekonstruktion einer Funktion F aus Kenntnis über deren Ableitung $F'(x) \equiv f(x)$,**
- **Berechnung von Flächen krumm berandeter Gebiete,**
- **Berechnung von Arbeit = Kraft $\times$ Weg entlang von krummlinigen Trajektorien (=Bahnen),**
- **Berechnung des Volumens von Rotationskörpern,**
- **Umkehrung von Differentiation**

Buch Kap. 2.13 – Integration, Stammfunktion

Definition 2.33: (Stammfunktion)
Sei $f : I \longrightarrow \mathbb{R}$ eine auf dem Intervall I definierte reellwertige Funktion.

Die differenzierbare Funktion $F : I \longrightarrow \mathbb{R}$ mit der Eigenschaft

$$F' = f$$

heißt Stammfunktion von f.

Stammfunktionen sind nur bis auf Konstanten festgelegt, d.h. mit F ist auch $F + C$ für $C \in \mathbb{R}$ Stammfunktion zu f.

Buch Kap. 2.13 – Integration, Zerlegungen

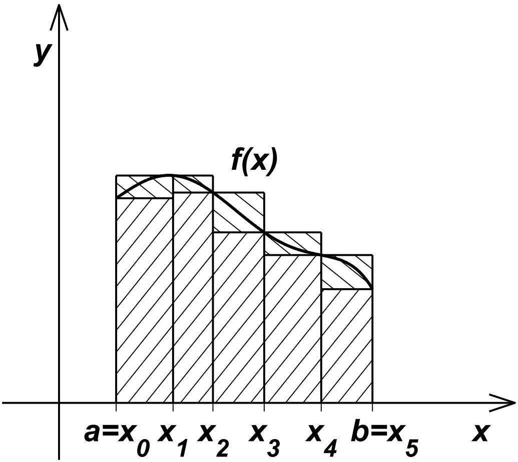

Abbildung: 2.55: Zerlegung $\boldsymbol{Z}$, Obersumme und Untersumme

Buch Kap. 2.13 – Riemann Integral

Definiton 2.34: (Integrierbarkeit, RIEMANNsches Integral)
Eine auf $[a, b]$ beschränkte Funktion f heißt im Intervall $[a, b]$ RIEMANN-integrierbar, falls das Unter- und Oberintegral von f übereinstimmen, d.h. falls $\underline{I}_f = \bar{I}_f$ gilt.

Der gemeinsame Grenzwert $\bar{I}_f = \underline{I}_f$ wird bestimmtes RIEMANNsches Integral von $f(x)$ über $[a, b]$ genannt und mit

$$I = \int_a^b f(x)\,dx$$

bezeichnet.

a heißt untere und b obere Integrationsgrenze und $[a, b]$ wird Integrationsintervall genannt. x heißt Integrationsvariable und $f(x)$ Integrand.