

Prof. Dr. Andreas Knorr,  
 Alexander Carmele, Stefan Fruhner, Ken Lichtner, Helge Neitsch, Andrea Vüllings  
 Sarah Loos, Anke Zimmermann

### 1. Übungsblatt – Mathematische Methoden in der Physik

**Abgabe: Do. 26.04.2012 bis 08:30 Uhr, Briefkasten ER-Gebäude**

Bei den schriftlichen Ausarbeitungen werden ausführliche Kommentare zum Vorgehen erwartet. Dafür gibt es auch Punkte! Die Abgabe soll in Zweiergruppen erfolgen. Bitte geben Sie Ihre Namen, Matrikelnummern und das Tutorium (Tutor und Termin) an.

**Aufgabe 1 (5 Punkte): Differentiation**

(a) Bestimmen Sie die erste Ableitung  $f'_n(x)$  der folgenden Funktionen:

$$f_1(x) = \sin(\sin x), \quad f_2(x) = \frac{1-x^3}{1+x^3}, \quad f_3(x) = x^x.$$

(b) Die Funktion  $f(x) = x + e^x$  besitzt als streng monotone Funktion eine Umkehrfunktion  $g$ . Bestimmen Sie  $g(1)$ ,  $g'(1)$ ,  $g''(1)$ .

**Aufgabe 2 (5 Punkte): Integration (I)**

(a) Überprüfen Sie  $\int dx x^3 \sin(x) = (3x^2 - 6) \sin(x) + (6x - x^3) \cos(x) + C$ .

(b) Berechnen Sie  $\int dx x^3 \sin(bx)$  durch Substitution und  $\int dx x^4 \cos(bx)$  durch partielle Integration.

**Aufgabe 3 (5 Punkte): Integration (II)**

(a) Bestätigen Sie die in der VL angegebenen Stammfunktionen von  $f(x) = \frac{2}{5+3 \cos(x)}$ .

(b) Berechnen Sie  $\int_0^{2\pi} dx f(x)$ . Wenn Sie Null erhalten, skizzieren Sie  $f(x)$  und überlegen Sie, ob Ihr Ergebnis stimmen kann.

**Aufgabe 4 (5 Punkte): Fall mit Luftwiderstand: Newton-Reibung**

Für den Fall mit Luftwiderstand gilt das Weg-Zeit-Gesetz

$$s(t) = \frac{\tilde{v}^2}{g} \ln \cosh \frac{gt}{\tilde{v}},$$

wobei  $s(t)$  der zurückgelegte Weg ist und  $g, \tilde{v}$  konstant sind.

(a) Berechnen Sie  $\lim_{t \rightarrow \infty} v(t)$  mit  $v(t) = \frac{ds}{dt}$ .

(b) Bestimmen Sie eine möglichst einfache Näherungsformel für  $s(t)$  für kleine Werte von  $t$ .

(c) Interpretieren Sie die Größe  $\tilde{v}$ !

## 1. Übung TPI WS11

**Vorlesung:** Do um 8:15 Uhr – 9:45 Uhr in EW 201.

**Scheinkriterien:** Mindestens 50% der schriftlichen Übungspunkte.

Aktive Teilnahme am Tutorium mit Anwesenheitskontrolle (max. darf zweimal im zugewiesenen Tutorium unentschuldigt gefehlt werden).  
Bestandene Klausur.

**Literatur zur Lehrveranstaltung:**

Siehe auch Semesterapparat in der Physikbibliothek.

- Siegfried Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik
- Hermann Schulz: Physik mit Bleistift : das analytische Handwerkszeug der Naturwissenschaftler
- May-Britt Kallenrode: Rechenmethoden der Physik - Mathematischer Begleiter zur Experimentalphysik

<b>Sprechzeiten:</b>	<b>Name</b>	<b>Tag</b>	<b>Zeit</b>	<b>Raum</b>	<b>Tel.</b>
	Prof. Andreas Knorr	Di	13:00–13:40 Uhr	EW 742	24255
	Alexander Carmele	Mo	13:00–14:00 Uhr	EW 703	23764
	Stefan Fruhner	Fr	13:30–14:30 Uhr	EW 627/28	27681
	Ken Lichtner	Di	10:00–11:00 Uhr	EW 266	28849
	Helge Neitsch	Mi	11:00–12:00 Uhr	EW 269	28852
	Andrea Vüllings	Do	16:30–17:30 Uhr	EW 632	22088
	Anke Zimmermann	Do	12:00–13:00 Uhr	EW 060	26143
	Sarah Loos	Di	14:00–15:00 Uhr	EW 060	26143

Aktuelle Informationen werden auf der Webseite bekannt gegeben:

<http://www.tu-berlin.de/?id=116153>.