



Übungen zur Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler II  
Sommersemester 2010

**Blatt 1**

Abgabe: Donnerstag, 22.04.2010, bis 10:15 Uhr,  
Briefkasten Nr. 8 im UG von Geb. E25

---

Versehen Sie Ihre Lösungen bitte gut lesbar mit Ihrem Namen und Ihrer Matrikelnummer.

---

**Aufgabe 1.1 (2×4=8 Punkte)**

Berechnen Sie die folgenden bestimmten Integrale:

a)  $\int_{1/2}^1 x(2x-1)^3 dx$     b)  $\int_1^2 x^2 e^x dx$   
c)  $\int_{-1}^1 |x| dx$     d)  $\int_8^{20} \frac{1}{x\sqrt{x-4}} dx$

---

**Aufgabe 1.2. (3+3=6 Punkte)**

Gegeben sei die Funktion

$$f(x) = x \sin x.$$

a) Berechnen Sie (mit Hilfe partieller Integration) das Integral

$$\int_0^{\pi/2} f(x) dx.$$

b) Berechnen Sie das Integral aus a) numerisch unter Benutzung der Trapezregel mit  $n = 8$ . Vergleichen Sie diesen Näherungswert mit dem exakten Ergebnis aus a).

---

**Aufgabe 1.3. (2×4=8 Punkte)**

Bestimmen Sie die folgenden uneigentlichen Integrale, sofern diese existieren:

$$\begin{array}{ll} \text{a)} & \int_1^{\infty} \frac{x}{1+x^2} dx \\ \text{b)} & \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{1+x^2} dx \\ \text{c)} & \int_0^1 \frac{x}{\sqrt{1-x}} dx \\ \text{d)} & \int_{-1}^1 \frac{1}{\sqrt{|x|}} dx \end{array}$$

---

**Aufgabe 1.4. (5×2=10 Punkte)**

Untersuchen Sie jeweils, ob es sich bei

$$\begin{pmatrix} f_1(x, y) \\ f_2(x, y) \end{pmatrix}$$

um ein Gradientenfeld handelt (bzw. ob in  $f_1(x, y) dx + f_2(x, y) dy$  das totale Differential einer Funktion  $V(x, y)$  vorliegt) und bestimmen Sie gegebenenfalls eine solche Stammfunktion:

- a)  $f_1(x, y) = y \cos x + e^y, \quad f_2(x, y) = \sin x + xe^y,$
  - b)  $f_1(x, y) = \sin x + xe^y, \quad f_2(x, y) = y \cos x + e^y,$
  - c)  $f_1(x, y) = x \sin y, \quad f_2(x, y) = y \sin x,$
  - d)  $f_1(x, y) = y \sin x, \quad f_2(x, y) = x \sin y,$
  - e)  $f_1(x, y) = 2xy^3, \quad f_2(x, y) = kx^2y^2 \quad (\text{für welche } k \in \mathbb{R}?)$
- 

Die Übungsblätter sind auch auf unserer Homepage erhältlich:

<http://www.math.uni-sb.de/ag/fuchs/ag-fuchs.html/>