INSTITUT FÜR THEORETISCHE PHYSIK

TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

Prof. Dr. W. Brenig
Dipl.-Phys. S. Grossjohann

Rechenmethoden II — SoSe 2006

1. Übungsblatt — Abgabe: **zur Auffrischung, keine Abgabe**

1. **Berechnen Sie:**

   (a) $\vec{a} = (2,1,0)$; $|\vec{a}| =$

   (b) $\vec{b} = (1,1,0)$; $\vec{a} \cdot \vec{b} =$

   (c) $\vec{a} \times \vec{b} =$

   (d) $\frac{d}{dx}(x^x) =$

   (e) $F(x,y,z) = x^2y + xyz, \quad dF =$

   (f) $\lim_{x\to 0} \frac{e^x - 1}{\sin(x)} =$

   (g) $\sum_{n=0}^{\infty} (-1/3)^n$

   (h) $\int_1^x \frac{dy}{y} =$

   (i) $\int \frac{1}{x^2 - 3x + 2} dx =$

   (j) $\int x e^x dx =$

   (k) $\frac{d}{dt}x(t) = -ax(t), \quad x(0) = x_0, \quad x(t) =$

   (l) Entwickeln Sie $ln(x)$ um 1 bis zur zweiten Ordnung.

   (m) $f(x,y,z) = x^2y - x\sin(z), \quad \mathrm{grad} f =$

   (n) $\vec{f}(x,y,z) = (\ln(x), x^2 - z, yx), \quad \mathrm{rot}\vec{f} =$

2. **Ein bisschen lineare Algebra**

   Berechnen Sie Eigenvektoren und Eigenwerte der Matrix A mit

   $$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 3 & -2 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

   Bestimmen Sie ausserdem A^{-1}.

3. **Ein Linienintegral**

   (a) Berechnen Sie das Linienintegral $\int \vec{F}(\vec{r})\, d\vec{r}$ im Kraftfeld

   $$\vec{F} = \begin{pmatrix} x+y \\ x \\ 0 \end{pmatrix}$$

   von $(-a,0,0)$ nach $(a,0,0)$ (i) entlang der x-Achse (ii) entlang der oberen Hälfte einer Ellipse mit Halbachsen a, b und Mittelpunkt im Koordinatenursprung.

   (b) Zeigen Sie, dass das Kraftfeld konservativ ist und geben Sie das zugehörige Potential ϕ an.