INSTITUT FÜR THEORETISCHE PHYSIK
TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

Prof. Dr. U. Motschmann
Dipl.-Phys. T. Bagdonat

MATHEMATISCHE METHODEN DER PHYSIK — SS 2003

0. Übungsblatt — Abgabe: Präsenzübung

Fragen und Probleme: T. Bagdonat, Raum A317, Tel.: 391-5187, t.bagdonat@tu-bs.de

---

1. Berechnen Sie:
   - (a) $5! =$
   - (b) $\vec{a} = (0,1,1)$; $|\vec{a}| =$
   - (c) $\vec{b} = (1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$; $\vec{a} \cdot \vec{b} =$
   - (d) $\vec{a} \times \vec{b} =$
   - (e) $\begin{vmatrix} x-1 & 1 \\ -1 & x+1 \end{vmatrix} =$
   - (f) $\lim\limits_{\Delta \to 0} \frac{2\Delta + \Delta^2}{\Delta + 2\Delta^3} =$
   - (g) $\sum\limits_{n=0}^{\infty} (-1/3)^n =$
   - (h) $\frac{d}{dx}\left(x e^{\sqrt{2x}}\right) =$
   - (i) $\frac{d}{dx}(x^x) =$
   - (j) $\int\limits_1^x \frac{dy}{(-y)} =$
   - (k) $\int x e^x dx =$
   - (l) $\frac{d}{dt}x(t) = -\alpha x(t)$, $x(0) = \hat{x}$, $x(t) =$
   - (m) $z = 3 + 4i$; $|z| =$
   - (n) $e^{i\pi} =$
   - (o) $u = 2 - i$; $v = 1 + 2i$; $\mathrm{Re}\left(\frac{u}{v}\right) =$
   - (p) $\mathrm{Im}(i^i) =$

2. Ein bißchen Vektoranalysis:
   - (a) $f(x,y,z) = x^2 y - x \sin(z)$; $\mathrm{grad} f =$
   - (b) $\vec{f}(x,y,z) = (\ln x, x^2 - z, yx)$; $\mathrm{rot}\vec{f} =$; $\mathrm{div}\,\vec{f} =$
   - (c) $\vec{f}(x,y) = (x,y)$; $C : x^2 + y^2 = 1$; $\oint\limits_C \vec{f} \cdot d\vec{x} =$

3. Bestimmen Sie die Eigenwerte und Eigenvektoren der Matrix

$$\underline{\underline{A}} = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Skizzieren Sie qualitativ folgende Funktionen:
   - (a) $\frac{\sin x}{x}$
   - (b) $\sqrt{1-t}$
   - (c) $\cosh x$

5. Geben Sie die ersten zwei Glieder der Reihenentwicklung um $x = 0$ der Funktionen
   - (a) e^x
   - (b) $\sin x$
   - (c) $\sqrt{1+x}$

   an.

6. Führen Sie eine Partialbruchzerlegung von

$$\frac{1}{x^2 - 3x + 2}$$

   aus.