Vorkurs Mathematik
für Physiker und Materialwissenschaftler
WS 2008/2009

Priv.-Doz. Dr. Volker Eyert, Priv.-Doz. Dr. Karl-Heinz Höck

Blatt 1 — Kleiner Test (natürlich anonym)

---

1. Diskutieren Sie die folgenden Funktionen:

   (a) $f(x) = x^2 - x^4$

   (b) $f(x) = \sin(4x)$

   (c) $f(x) = \mathrm{e}^x$

   (d) $f(x) = \ln(1 + x)$

   Skizzieren Sie die Funktionen, berechnen Sie die erste und zweite Ableitung, bestimmen Sie Minima und Maxima, eventuell Wendepunkte.

2. Bestimmen Sie die Stammfunktionen der folgenden Funktionen:

   (a) $f(x) = x^7$

   (b) $f(x) = \sqrt{(x/3)}$

   (c) $f(x) = -\cos(3x)$

   (d) $f(x) = (3 + 2x)^{-1}$

3. Berechnen Sie die folgenden bestimmten Integrale:

$$\int_0^2 x^3 dx \; ; \quad \int_0^\pi \sin(x) dx \; ; \quad \int_0^\pi \cos(2x) dx \quad .$$

4. Berechnen Sie das Skalarprodukt $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ sowie den Betrag von $\mathbf{a}$ und $\mathbf{b}$ für

$$\mathbf{a} = (1, 5) \; , \quad \mathbf{b} = (2, 3) \; .$$

5. Berechnen Sie den Betrag der komplexen Zahlen $z_1 = 1 + 2i$, $z_2 = 5 + i$ sowie deren Produkt $z_1 z_2$. Hier ist i die imaginäre Einheit, $i^2 = -1$. Bestimmen Sie $1/z_1$ und $1/z_2$.

6. Bestimmen Sie die Eigenwerte und die (normierten) Eigenvektoren der Matrix

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 0 & 7 \end{pmatrix} \quad .$$