

# 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)  $f(x) = e^x$

(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

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

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

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