

## Übungen zur Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaften II

### Blatt 1

#### Aufgabe 1

Bestimmen Sie die lokalen Extrema der Funktion  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , gegeben durch

$$f(x) = x^3 + ax^2 + bx,$$

in Abhängigkeit von den Parametern  $a, b \in \mathbb{R}$ .

*Hinweis.* Verwenden Sie die Lösungsformel für quadratische Gleichungen. Nicht alle Fälle werden sich mit dem hinreichenden Kriterium für isolierte lokale Extrema behandeln lassen.

(6 Punkte)

#### Aufgabe 2

Bestimmen Sie die Nullstellen, das Monotonieverhalten und die lokalen Extrema der Funktion  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , gegeben durch  $f(x) = x^3 e^{-x}$ . Skizzieren Sie die Funktion.

(4 Punkte)

#### Aufgabe 3

Zeigen Sie, dass die Funktion  $\tanh = \frac{\sinh}{\cosh}$  streng monoton wachsend mit Bild  $(-1, 1)$  ist. Berechnen Sie dazu die erste Ableitung der Funktion  $\tanh$  und anschließend auch die erste Ableitung ihrer Umkehrfunktion  $\operatorname{Artanh}: (-1, 1) \rightarrow \mathbb{R}$ . Berechnen Sie weiter die Nullstellen von  $\tanh$  und skizzieren Sie die Funktion.

(4 Punkte)

#### Aufgabe 4

Seien  $m, n > 0$  natürliche Zahlen. Bestimmen Sie das Integral

$$\int_0^{2\pi} \cos(nx) \cos(mx) dx.$$

*Hinweis.* Zweimalige Anwendung der partiellen Integration.

(4 Punkte)

Abgabe bis Freitag, 22.04.2014, 12.00 Uhr, in den Postfächern der Tutoren im Kopierraum V3-128