

**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**