

Übungen zur Vorlesung

Mathematik für Naturwissenschaftler I — WS 2006/07

Blatt 11

**Aufgabe 1.**

Bilden Sie die Ableitung der folgenden Funktionen:

a)  $f(x) = x^2 + \sin x \cdot \cos x$ , (2 Punkte)

b)  $f(x) = \frac{1-x}{1+x^2}$ , (2 Punkte)

c)  $f(x) = e^{\sin x}$ , (3 Punkte)

d)  $f(x) = x^x$ ,  $x > 0$ . (4 Punkte)

**Aufgabe 2.**

Es sei  $v$  die Geschwindigkeit, mit der ein Vogel relativ zur Luft fliegt. Der zum Fliegen erforderliche Kraftaufwand ist

$$K(v) = \frac{a}{v} + bv^3$$

mit Konstanten  $a = G^2/2Sd$  und  $b = Ad/2$ . Dabei sind:  $G$  = Gewicht des Vogels,  $d$  = Dichte der Luft,  $S$  und  $A$  Konstanten, die von Größe und Gestalt des Vogels abhängen.

– Bei welcher Geschwindigkeit  $v_0$  ist der Kraftaufwand minimal? (4 Punkte)

**Aufgabe 3.**

Skizzieren Sie den Verlauf der Funktion  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x$  und bestimmen Sie die Lage der Nullstellen, des Wendepunktes und der Extremwerte. Entscheiden Sie jeweils, ob ein Maximum oder Minimum vorliegt. (4 Punkte)

**Aufgabe 4.**

Entwerfen Sie ein Iterationsverfahren zur Berechnung von  $\sqrt[3]{a}$ . Testen Sie die Effizienz des Verfahrens an der Berechnung von  $\sqrt[3]{8}$  mit dem Startwert  $x_0 = 3$ . (4 Punkte)