

MATHEMATIK I FÜR BIOLOGEN, GEOLOGEN UND
GEOÖKOLOGEN
Übungsblatt 9

Aufgabe 32. Bestimmen Sie die ersten zwei Ableitungen der Gauß-Funktion

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

und deren Nullstellen. (5 Punkte)

Aufgabe 33. Bestimmen Sie die erste Ableitung der folgenden Funktionen:

$$f_1(x) = (1-x)^5, \quad f_2(x) = \sqrt{1+x^2} \log(2x+1), \quad f_3(x) = \log_2(x),$$

wobei \log den natürlichen Logarithmus und \log_2 den binären Logarithmus (zur Basis 2) bedeutet. (5 Punkte)

Aufgabe 34. Eine Pipeline (oder Blutgefäß) soll von einer Quelle (im Ursprung des \mathbb{R}^2) zu zwei Verbrauchern an den Punkten $u = (-1, 3)$ und $v = (1, 3) \in \mathbb{R}^2$ führen und dabei minimale Länge haben. Man könnte je eine Pipeline vom Ursprung nach u und nach v bauen; günstiger ist aber eine Y-förmige Anordnung: eine Pipeline nach $w = (0, w_2)$ und je eine von w nach u und von w nach v . Bestimmen Sie die Gesamtlänge L der Pipeline in Abhängigkeit von $w_2 \in [0, 3]$ und finden Sie den Wert \tilde{w}_2 , bei dem L ihr Minimum annimmt, indem Sie dL/dw_2 Null setzen. Fertigen Sie außerdem eine Zeichnung der Minimallösung an und bestimmen Sie (rechnerisch) die drei Winkel zwischen den drei Pipelines im Punkt $\tilde{w} = (0, \tilde{w}_2)$. (10 Punkte)

Abgabe: Donnerstag, 12.1.2006, zu Beginn der Vorlesung.