

Kapitel 12

Aufgabensammlung

12.7 Differentialrechnung (1 Veränderliche)

- 7.51** Die Magnetisierungskurve von Eisen ist nach KOEPPPEL durch $B = e^{\frac{H}{a+bH}}$ gegeben 12/7/52/1
(H ist die magnetische Feldstärke, B die Induktion, a, b sind Konstanten).
Für welchen Wert von H hat die Permeabilität $\mu = \frac{B}{H}$ einen größten bzw. kleinsten Wert?

Lösungshinweis zu Aufgabe 7.51 Für $a = 0$ besitzt $\mu = \mu(H)$ kein Extremum. 12/7/52/2

Sei nun $a \neq 0$.

Für $b = 0$ und $a < 0$ bzw. $a > 0$ besitzt $\mu(H)$ an der Stelle $H = a$ (einzige kritische Stelle) ein lokales Maximum bzw. Minimum (dies sind auch gleichzeitig globale Extrema).

Sei jetzt $a \neq 0$ und $b \neq 0$.

Für $b \geq \frac{1}{4}$ besitzt $\mu(H)$ kein Extremum.

Sei nun $b < \frac{1}{4}$. Die kritischen Stellen sind

$$H_1 = \frac{a}{2b^2} \cdot (1 - 2b - \sqrt{1 - 4b}), \quad H_2 = \frac{a}{2b^2} \cdot (1 - 2b + \sqrt{1 - 4b}).$$

Für $a > 0$ besitzt $\mu(H)$ in H_1 ein lokales Minimum und in H_2 ein lokales Maximum.

Für $a < 0$ kehren sich die Verhältnisse um.

Offenbar besitzt $\mu(H)$ kein globales Extremum.