

## Tipps Serie 7

1. Integrale mit Parameter:

$$\left( \int_{u(x)}^{v(x)} f(t, x) dt \right)' = f(v(x), x) \cdot v'(x) - f(u(x), x) \cdot u'(x) + \int_{u(x)}^{v(x)} f_x(t, x) dt$$

2. Ich darf keine Tipps geben :-(  
 3. Fluss eines Vektorfeldes  $\vec{v}$  durch die Oberfläche  $S$ :

$$\Phi = \iint_S \vec{v} \cdot \vec{n} dA$$

Fluss eines Vektorfeldes  $\vec{v}$  durch eine geschlossene Oberfläche  $\partial B$ :

$$\Phi = \iiint_B \operatorname{div} \vec{v} dV$$

4. Die Feldlinien  $\gamma(t)$  zu einem Vektorfeld  $\vec{v}$  sind charakterisiert durch die Differentialgleichung

$$\dot{\gamma}(t) = \vec{v}(\gamma(t))$$

*Hinweis:* Für diese Aufgabe muss keine Differentialgleichung gelöst werden.

5.  $f$  hat ein Minimum und ein Maximum auf der Kugel

$$f(x_{1,r}) = \max_{x \in K_r} f(x) \quad f(x_{2,r}) = \min_{x \in K_r} f(x)$$

Es muss gelten:

$$f(x_{2,r}) \leq \underbrace{\frac{1}{V(K_r)} \cdot \iiint_{K_r} f(x) dV}_{\text{Mittelwert der Funktion auf } K_r} \leq f(x_{1,r})$$

Gibt es einen Punkt  $x_{0,r}$  mit  $f(x_{0,r}) = A(r)$ ? (*Tipp:* Zwischenwertsatz)  
 Was passiert für  $r \rightarrow 0$ ?

*Bemerkung:*  $x$  stellt einen Punkt dar, der drei Koordinaten ( $x \in \mathbb{R}^3$ ) hat (und nicht die  $x$ -Koordinate eines Punktes).