

4. Übungsblatt zur Vorlesung Analysis III

---

Sei  $K \subseteq \mathbb{R}^2$  ein berandetes Gebiet, wobei  $\partial K$  positiv orientiert ist. Sei  $J : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  die Drehung um  $90^\circ$  entgegen dem Uhrzeigersinn.

**Aufgabe 1:**

Zeige: Die Matrixdarstellung von  $J$  ist  $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ .

**Aufgabe 2:**

Zeige: Ist  $\partial K = \text{Spur}([\gamma_1]) \dot{\cup} \dots \dot{\cup} \text{Spur}([\gamma_n])$ , so ist die Orientierung nach außen gegeben durch

$$N_{\gamma_i(t)} = -\frac{J\gamma'_i(t)}{\|\gamma'_i(t)\|}.$$

**Aufgabe 3:**

Zeige: Der Green'sche Integralsatz ist äquivalent zum Gauß'schen Integralsatz für  $n = 2$ .