

Seminar zur Vorlesung

Mathematische Methoden II für Lehramtsstudierende

Sommer 2017

Blatt 1

26.04.2017

Aufgabe 1 *Kurvenintegrale I*

Wir betrachten zwei unterschiedliche Kurven, die die Punkte $(1, 0, -1)$ und $(1, 0, 1)$ miteinander verbinden: Erstens den Halbkreis durch den Punkt $(0, 0, 0)$ und zweitens die Kurve, die Anfangs- und Endpunkt durch Geraden mit dem Punkt $(-1, 0, 1)$ verbindet.

- Parametrisieren Sie die beiden Kurven. (1 Punkt)
- Berechnen Sie das Kurvenintegral entlang der beiden Kurven im Vektorfeld

$$\vec{F}(\vec{x}) = \begin{pmatrix} yx \\ yz \\ e^x z \end{pmatrix}$$

und vergleichen Sie die Ergebnisse (2 Punkte)

Aufgabe 2 *Kurvenintegrale II*

Gegeben sei das Vektorfeld

$$\vec{H}(\vec{x}) = \begin{pmatrix} 2xe^z \\ 2ye^z \\ (x^2 + y^2)e^z \end{pmatrix}$$

sowie die Kurven

$$\vec{x}_1(t) = \begin{pmatrix} 2 \cos(\pi t) \\ 2 \sin(\pi t) \\ \frac{1}{4}t^2 \end{pmatrix} \quad \text{mit} \quad 0 \leq t \leq 4$$

und

$$\vec{x}_2(a) = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 4(1 - e^{-a}) \end{pmatrix} \quad \text{mit} \quad 0 \leq a < \infty,$$

die den Anfangspunkt $(2, 0, 0)$ mit dem Endpunkt $(2, 0, 4)$ verbinden.

- Berechnen Sie die Kurvenintegrale im Feld \vec{H} entlang der Kurven \vec{x}_1 und \vec{x}_2 . Worauf deuten Ihre Ergebnisse hin? (2 Punkte)
- Berechnen Sie das Potential von \vec{H} und nutzen Sie das Ergebnis, um den Wert der Kurvenintegrale aus Teilaufgabe a) zu ermitteln. (1 Punkt)