

Universität Osnabrück Fachbereich Physik	Mathematische Methoden 1 WS 2003/2004	PD Dr. Jürgen Schnack Dr. Roberts Eglitis
---	--	--

Aufgabenblatt 8

8.1 Gewöhnliches Integral über Vektoren (20)

- Es sei $\vec{a}(t) = t^3\vec{e} + \vec{c}$, wobei \vec{e} und \vec{c} konstante Vektoren sein sollen. Wie lautet das unbestimmte Integral über t ?
- Wie lautet das unbestimmte Integral über t von $\vec{a} \times \ddot{\vec{a}}$?

8.2 Linienintegral über Vektoren (30)

Gegeben sei das Vektorfeld

$$\vec{A}(\vec{r}) = (3x^2 + 2y, -9yz, 8xz^2) . \quad (1)$$

Berechnen Sie das Linienintegral entlang der Gerade C_1 von $(0, 0, 0)$ nach $(1, 1, 1)$ sowie entlang des Polygonzuges C_2 $(0, 0, 0) \Rightarrow (1, 0, 0) \Rightarrow (1, 1, 0) \Rightarrow (1, 1, 1)$ und vergleichen Sie die Ergebnisse.

8.3 Einfach zusammenhängende Gebiete (50)

- Geben Sie die Definition für einfach zusammenhängende Gebiete an.
- Gegeben sei die x - y -Ebene ohne Ursprung. Ist das ein einfach zusammenhängendes Gebiet?
- Gegeben sei die x - y -Ebene ohne positive x -Achse. Ist das ein einfach zusammenhängendes Gebiet?
- Gegeben sei der dreidimensionale Raum ohne Ursprung. Ist das ein einfach zusammenhängendes Gebiet?
- Gegeben sei der dreidimensionale Raum ohne z -Achse. Ist das ein einfach zusammenhängendes Gebiet?
- Berechnen Sie die Rotation von

$$\vec{A}(\vec{r}) = \left(-\frac{y}{x^2 + y^2}, \frac{x}{x^2 + y^2}, 0 \right) . \quad (2)$$

Berechnen Sie ebenfalls das geschlossene Kurvenintegral entlang des Einheitskreises in der x - y -Ebene (aus positiver z -Richtung gesehen entgegen dem Uhrzeigersinn). Was fällt Ihnen auf?