



Übungsblatt 9

Abgabe: Do 19. Dezember 2019

Aufgabe 1

(2 Punkte)

Berechnen Sie welche Arbeit das Kraftfeld $\vec{F} = xy\vec{e}_x + \vec{e}_y + yz\vec{e}_z$ an einer Masse verrichtet, wenn diese längs einer Schraubenlinie $\vec{r}(t) = \cos t \vec{e}_x + \sin t \vec{e}_y + t\vec{e}_z$ von P_1 mit $t = 0$ nach P_2 mit $t = 2\pi$ bewegt wird.

Aufgabe 2

(4 Punkte)

Beweisen Sie, dass $\vec{F} = (2x - 3y)\vec{e}_x + (3y^2 - 3x)\vec{e}_y$ ein konservatives Vektorfeld ist, d.h.

$$\int_{C_1} \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_{C_2} \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

wobei C_1 eine Linie $y = x$ zwischen $(0, 0)$ und $(1, 1)$ ist, und C_2 eine Parabel $y = x^2$ zwischen $(0, 0)$ und $(1, 1)$ ist.

Aufgabe 3

(3 Punkte)

Gegeben ist eine Kugelkappe (Kugelabschnitt) mit dem Kugelradius R und einer Höhe der Kugelkappe von $H = R - h$. Berechnen Sie mit Hilfe eines Oberflächenintegrals 1. Art die Oberfläche der Kugelkappe.

Aufgabe 4

(5 Punkte)

Berechnen Sie das Oberflächenintegral

$$\iint_S xy \, dS$$

wobei S der Teil der Ebene $x + y + z = 1$ ist, der sich im ersten Oktanten vor der yz -Ebene befindet (Siehe Abbildung).

