FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Dr. rer. nat. Frédéric de Longueville

Übungen zum Klausurvorbereitungskurs 'Mathe 2 für Ingenieure' im SoSe 2019
Blatt 3

Aufgabe 1
Gegeben sei die Kurve

$$\varphi : [0, 2\pi] \to \mathbb{R}^3, \;\; \varphi(t) := \begin{pmatrix} 4\sin^2(t) \\ 3t \\ 4\sin(t)\cos(t) \end{pmatrix}$$

a) Berechne die Länge der Kurve φ.
b) Berechne das Integral entlang der Kurve φ über die Funktion $f : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^3$, $f(x, y, z) = (0, \; \frac{2}{3}x + y^2, \; 1)$
c) Berechne das Integral entlang der Kurve φ über die Funktion $g : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}$, $g(x, y, z) = \frac{1}{5}z + y$

Aufgabe 2
Das Flächenstück G sei berandet durch die x-Achse, y-Achse, die Gerade $y = 2$ und die Gleichung $x = 1+2y-y^2$ für $y \in [0, 2]$.
a) Fertige eine Skizze des Gebiets G an.
b) Berechne den Flächeninhalt des Gebiets.
c) Berechne das Integral

$$\int_G y^2 d\vec{x}.$$

Aufgabe 3
Welche der folgenden Funktionen erfüllen alle Bedingungen für die Existenz einer Potentialfunktion? Begründe die Antwort! Berechne eine Potentialfunktion, wenn die Bedingungen erfüllt sind.

$$G_1 := \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x^2 + y^2 + z^2 \leq 4\}; \qquad f_1 : G_1 \to \mathbb{R}^3; \qquad f_1(x, y, z) = \begin{pmatrix} 6x + 2z^2 + 3yz - 2 \\ 3xz \\ 4xz + 3xy + y \end{pmatrix}$$

$$G_2 := \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x^2 + y^2 + z^2 \leq 4\}; \qquad f_2 : G_2 \to \mathbb{R}^3; \qquad f_2(x, y, z) = \begin{pmatrix} 2xz + \frac{y}{x} \\ \ln(|x|) + 4y \\ x^2 - 1 \end{pmatrix}$$

$$G_3 := \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : 1 \leq x^2 + y^2 \leq 4\}; \qquad f_3 : G_3 \to \mathbb{R}^2; \qquad f_2(x, y) = \begin{pmatrix} 6xy \\ 3x^2 - 2 \end{pmatrix}$$

Eine Abgabe der Aufgaben ist freiwillig. Falls Sie am felxING-Programm teilnehmen, können Sie durch regelmäßige Bearbeitung der Übungsaufgaben einen flex-Credit erwerben. Bitte tackern Sie dann ihre Blätter zusammen und versehen sie diese mit Namen, Matrikelnummer und Übungsblattnummer.
Eine Abgabe ist selbstverständlich auch möglich, wenn Sie nicht am flexING-Programm teilnehmen.

Abgabe ist jeweils in der nächsten Veranstaltung oder bei mir im Büro (BC 519). Die korrigierten Blätter erhalten Sie eine weitere Woche später in der Veranstaltung zurück oder können ab diesem Zeitpunkt bei mir im Büro abgeholt werden.