Universität Siegen
Department Mathematik
D. Wrase

Übungen zur Vorlesung Vektoranalysis im SS 17
Blatt 7

Abgabe am Mittwoch, den 14.06.2017 , 10.15 Uhr, Raum ENC-B205

1. Der Hohlzylinder $2 \leq x^2 + y^2 + 2x - 2y \leq 14$ und die Ebenen $z = 0$, $x + y - z = -10$ begrenzen ein beschränktes Gebiet **G** im R^3 .

   a) Zeige, dass **G** ein C^1 -Polyeder ist.

   b) Bestimme das äußere Einheitsnormalenfeld auf **G**.

   b) Berechne den Fluß des Vektorfeldes $\vec{V} = \left(x - \cos y, zx^2 + y, xz\right)$ durch ∂G mit Hilfe des Integralsatzes von Gauß. **[2;3;3]**

2. Der Torus $T \subset \mathrm{R}^3$ entstehe dur Rotation der Kreisfläche

$$\{(x, 0, z) | (x - R)^2 + z^2 < r^2\} \text{ , } 0 < r < R$$

um die z-Achse. Berechne das äußere Einheitsnormalenfeld an T sowie zum Vektorfeld $F(x, y, z) = (x, y, z)$ das Integral $\int_{\partial T} F d\vec{S}$.

[4]

Universität Siegen
Department Mathematik
D. Wrase

Übungen zur Vorlesung Vektoranalysis im SS17
Blatt 8

Abgabe am Mittwoch, den 28.06.2017 , 08.30 Uhr, Raum ENC-B205

1. Hole die Differenzialform $\omega = xdy \wedge dz + ydz \wedge dx + zdx \wedge dy$ in R^3 durch $\gamma : \mathrm{R}^2 \to \mathrm{R}^3$, $\gamma(u,v) = (x(u,v), y(u,v), z(u,v))^T = (r\cos u\ ,\ r\sin u, av)^T$ nach R^2 zurück. [3]

2. Berechne die äußere Ableitung $d\omega$ zur Einsform $\omega = yzdx + xzdy + xydz$ in R^3 sowie zur Zweiform $\omega = xdy \wedge dz + ydz \wedge dx + zdx \wedge dy$ in R^3. [2,3]

3. Die 2-dimensionale Mannigfaltigkeit M werde durch die Spur der Abbildung

$$\Phi : (0,\pi) \times (0,1) \to \mathrm{R}^3 \ \Phi : (\phi, t) \to (\cos\phi, \sin\phi, t)$$

gegeben. Man berechne die äußere Ableitung $d\omega/M$ zur Zweiform $\omega = xdx \wedge dy - ydy \wedge dz + zdy \wedge dz$ für ein beliebiges $(x,y,z) \in M$. [4]