

**3. Tutorium - Resultate**

08.04.2016

**3.1 Satz von Stokes**a) Beitrag des Halbkreises:  $\oint_{C_1} \vec{F} \cdot d\vec{\ell} = -2R^3$ .Beitrag der Parabel:  $\oint_{C_2} \vec{F} \cdot d\vec{\ell} = \frac{2}{3}R^3$ .b)  $\int_S (\vec{\nabla} \times \vec{F}) d\vec{A} = -\frac{4R^3}{3}$ .**3.2 Satz von Stokes**Kugelkoordinaten:  $F_r = r \cos^2 \theta$ ,  $F_\theta = -r \cos \theta \sin \theta$ ,  $F_\varphi = r \sin \theta$ .Zylinderkoordinaten:  $F_r = 0$ ,  $F_\varphi = r$ ,  $F_z = z$ .a)  $\vec{\nabla} \cdot \vec{F} = 1$ .b)  $\text{rot} \vec{F} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ .Kugelkoordinaten:  $(\text{rot} \vec{F})_r = 2 \cos \theta$ ,  $(\text{rot} \vec{F})_\theta = -2 \sin \theta$ ,  $(\text{rot} \vec{F})_\varphi = 0$ .Zylinderkoordinaten:  $(\text{rot} \vec{F})_r = 0$ ,  $(\text{rot} \vec{F})_\varphi = 0$ ,  $(\text{rot} \vec{F})_z = 2$ .**3.3 Punktladungen**

Elektrisches Feld:

$$\vec{E} = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0} \left[ \begin{pmatrix} x \\ y \\ z-a \end{pmatrix} \frac{1}{(x^2+y^2+(z-a)^2)^{3/2}} + \begin{pmatrix} x \\ y \\ z+a \end{pmatrix} \frac{1}{(x^2+y^2+(z+a)^2)^{3/2}} \right] + \frac{q_3}{4\pi\epsilon_0} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \frac{1}{(x^2+y^2+z^2)^{3/2}}$$

a)  $z = \pm\sqrt{3}a$ .b)  $x^2 + y^2 = a^2/3$ .

c) Nein.