TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN
Fachbereich Mathematik
Prof. Dr.Dirk Ferus, Dr. Friederike Körner

SommerSemester 2000

HÖHERE MATHEMATIK II für E-TECHNIKER

11. Übungsblatt

Aufgabe 1 **Ü** Man berechne

$$\int_{\vec{x}} \begin{pmatrix} e^x \\ e^y \end{pmatrix} \mathrm{d}\vec{s} \qquad \text{mit } \vec{x}(t) = \begin{pmatrix} \sqrt{t} \\ t \end{pmatrix}$$

Aufgabe 2 **Ü** Gegeben sind das Vektorfeld

$$\vec{v}(x,y) = \frac{1}{x^2+y^2} \begin{pmatrix} -y \\ x \end{pmatrix} \qquad \text{und die Kurve } \vec{x}(t) = \begin{pmatrix} \cos t \\ \sin t \end{pmatrix} \qquad \text{für } 0 \le t \le 2\pi$$

Ist $\vec{v}(x,y)$ ein Potentialfeld? Man berechne $\int_{\vec{x}} f \vec{v}\, \mathrm{d}\vec{s}$!

Aufgabe 3 **Ü** Ist das Vektorfeld $\vec{v}$ ein Potentialfeld? Ggf. bestimme man ein Potential!

$$\vec{v}(x,y) = \begin{pmatrix} -\frac{\tan y}{x^2} + 2xy + x^2 \\ \frac{1}{x\cos^2 y} + x^2 + y^2 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 4 Man berechne die Kurvenintegrale $\int_{\vec{x}} \vec{v}\, \mathrm{d}\vec{s}$ für

T i) $\vec{v}(x,y) = \begin{pmatrix} y \\ x-y \end{pmatrix}$ $\qquad \vec{x}(t) = \begin{pmatrix} t \\ t^2 \end{pmatrix}$ für $0 \le t \le 1$

T iii) $\vec{v}(x,y) = \begin{pmatrix} x^2 \\ y^2 \end{pmatrix}$ $\qquad \vec{x}(t) = \begin{pmatrix} 2t \\ 4t \end{pmatrix}$ für $0 \le t \le 1$

H i) $\vec{v}(x,y,z) = \begin{pmatrix} y-x \\ -y \\ 1 \end{pmatrix}$ $\qquad \vec{x}(t) = \begin{pmatrix} -\sin t \\ \cos t \\ 0 \end{pmatrix}$ für $0 \le t \le 2\pi$ 3 Punkte

H iii) $\vec{v}(x,y) = \begin{pmatrix} 3x^2y \\ x^3 \end{pmatrix}$ $\qquad \vec{x}(t) = \begin{pmatrix} \sin t \\ \cos t \end{pmatrix}$ $0 \le t \le 2\pi$ 3 Punkte

Welche Felder sind Potentialfelder? Ggf. berechne man ein Potential!

Aufgabe 5 **H** Man berechne das Potential des Feldes $\vec{E}(x,y,z)$ und das Kurvenintegral $\int_{\vec{k}(t)} \vec{E}\, \mathrm{d}\vec{s}$, mit

$$\vec{E}(x,y,z) = \begin{pmatrix} 2xy + z^3 \\ x^2 + 3z \\ 3z^2x + 3y \end{pmatrix} \qquad \vec{w}(t) = \begin{pmatrix} t^7 e^t \\ \sin \pi t e^{t^2} \\ t^3 \end{pmatrix} \qquad \text{für } 0 \le t \le 1$$

3 Punkte

Abgabe am Freitag, dem **30. 6. 00** in der Vorlesung.