Rechenmethoden I

Übung 6

gestellt am 24.11.2009,   Abgabe: 27.11.2009(Nuding), 01.12.2009(Schulz)

Übungsleiter:

Win Nuding	G.16-04, nuding@physik.uni-wuppertal.de
Ferdinand Schulz	D.09-22, fschulz@physik.uni-wuppertal.de

Aufgabe 1: Linienintegral — 4 Punkte

Berechne das Linienintegral des unten angegebenen Vektorfelds $\vec{\mathrm{F}}$ entlang der Schraubenlinie $\vec{\mathrm{r}}(t)$ mit Anfangspunkt $\vec{\mathrm{r}}(\pi)$ und Endpunkt $\vec{\mathrm{r}}(2\pi)$:

$$\vec{F}(x,y,z) = \begin{pmatrix} xy \\ 1 \\ yz \end{pmatrix}$$

$$\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} Rcos(\omega t) \\ Rsin(\omega t) \\ \frac{h}{2\pi t} \end{pmatrix} \qquad R, h, \omega \quad \text{sind} \quad \text{konstant}$$

Aufgabe 2: Mehrfachintegrale — 8 Punkte

Berechne die folgenden Mehrfachintegrale. Schreibe das zweite Integral als Produkt von Funktionen, die jeweils nur von einer Variablen abhängen, und ermittle so das Integral.

a) $$\int_0^4 \int_1^2 \int_2^3 (xcos(x^2)\, ze^y \tfrac{2z}{1+z^2}) \quad \mathrm{dxdydz}$$

b)

$$\int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 (\tfrac{e^z}{xy^2}) \quad \mathrm{dxdydz}$$

Aufgabe 3: Transformationsformel — 8 Punkte

Ermittle jeweils das Volumenintegral der folgenden Funktionen über den Zylinder $\Omega = ((x,y,z), 0 \leq z \leq 1, x^2+y^2 \leq 1)$. Verwende hierzu Zylinderkoordinaten und berücksichtige die Transformationsformel. Zylinderkoordinaten heisst einfach, dass man für x und y Polarkoordinaten einführt und z unverändert lässt.

a) $$\int_\Omega (e^{x^2+y^2}) \cdot z \quad \mathrm{dxdydz}$$

b) $$\int_\Omega (\tfrac{z}{x^2+y^2}) \quad \mathrm{dxdydz}$$