Rechenmethoden I

Übung 13

gestellt am 27.01.2010, Abgabe : 30.01.2010(Nuding), 03.02.2010(Schulz)

Übungsleiter :

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

Aufgabe 1 : Komplexe Wurzeln 12 Punkte

Berechne folgende komplexe Wurzeln unter Verwendung der Eulerdarstellung:

a.) $\sqrt[3]{3-2i}$

b.) $\sqrt[4]{5+8i}$

c.) $\sqrt[5]{1+9i}$

d.) $\sqrt[3]{13-7i}$

Aufgabe 2 : Stokes-Integral 8 Punkte

Verifiziere den Satz von Stokes anhand des unten angegebenen Vektorfeldes $\vec{F}$ durch Berechung des Oberflächenintegrals bezüglich des Kreises K, der in der x-y-Ebene liegt, den Nullpunkt als Mittelpunkt hat und vom Radius R sei. Vergleiche dann mit dem Linienintgral entlang der Kreislinie.

$$\vec{F}(x,y,z) = \begin{pmatrix} exp(|x|^2) \\ exp(-|x|^2) \\ 0 \end{pmatrix}$$

Das Oberflächenintegral einer parametrisierten Fläche $O(t_1,t_2)$ im Raum ist definiert durch

$$O(t_1,t_2) : [a_1,a_2] \times [b_1,b_2] \to R^3$$

$$\int_{b_1}^{b_2}\int_{a_1}^{a_2} \vec{F}(O(t_1,t_2)) \cdot \left(\frac{\partial \vec{O}}{\partial t_1} \times \frac{\partial \vec{O}}{\partial t_2}\right) dt_1 dt_2$$

Aufgabe 3 : Fourierentwicklungen 16 Punkte

Ermittle die Fourierreihen zu folgenden periodischen Funktionen:

a.) f(x)=1 für $0 \le x \le \pi$, f(x) $=$ 0 für $\pi < x \le 2\pi$ und f(x)=f(x+2π) für alle x b.) f(x)=x für $0 \leq x \leq \pi$, f(x) = π-x für $\pi < x \leq 2\pi$ und f(x)=f(x+2π) für alle x

Berechne nun die Fourierintegrale zu folgenden Funktionen:

c.) f(x)=1 für $0 \leq x \leq \pi$, f(x) = 0 für $\pi < x \leq 2\pi$ und f(x)=0 für alle anderen x

d.) f(x)=x für $0 \leq x \leq \pi$, f(x) = π-x für $\pi < x \leq 2\pi$ und f(x)=0 für alle anderen x