

Prof. Dr. W.G. Schmidt
Übungen zur Elektrodynamik, WS 2010/11
Blatt 2

Abgabetermin: 22.10.2010

1. Integralrechnung

- (a) Berechnen Sie das Kurvenintegral der Funktion $\mathbf{v} = y^2\mathbf{e}_x + 2x(y+1)\mathbf{e}_y$ vom Punkt $a = (1, 1, 0)$ nach $b = (2, 2, 0)$ (i) auf direktem Wege und (ii) über Punkt $(2, 1, 0)$! Was erhalten Sie für das Kurvenintegral über den geschlossenen Weg (i)+(ii)?
- (b) Berechnen Sie das Oberflächenintegral von $\mathbf{w} = 2xy\mathbf{e}_x + (x+2)\mathbf{e}_y + y(z^2-3)\mathbf{e}_z$ für alle Seiten eines Würfels der Kantenlänge $a = 2$ und den Eckkoordinaten $(0, 0, 0)$ und $(2, 2, 2)$!
- (c) Berechnen Sie das Volumenintegral der Funktion $T = xyz^2$ über das gerade Prisma der Grundfläche $(0,0,0)$, $(0,1,0)$, $(1,0,0)$ und der Höhe $b = 3$.

2. Fourier-Transformation

Die direkte und inverse Fouriertransformation sind definiert durch

$$\tilde{f}(k) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(x)e^{-ikx} dx, \quad f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \tilde{f}(k)e^{ikx} dk$$

Berechnen Sie die Fouriertransformierte von

- (a) $f(x) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$.
- (b) $g(t) = \begin{cases} 1 & -\frac{T}{2} \leq t \leq \frac{T}{2} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$
- (c) $h(y) = y^n$.

3. Elektrischer Fluß

Geben Sie den von einer Punktladung q erzeugten Fluß des elektrischen Feldes

$$\int_S \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

durch eine gedachte Kreisfläche mit Radius r an, wenn sich die Punktladung im Abstand a lotrecht über dem Kreismittelpunkt befindet!

4. Punktladung

Geben Sie den Fluß des elektrischen Feldes durch jeweils alle sechs Seitenflächen eines gedachten Würfels für eine

- (a) im Mittelpunkt
- (b) in einem Eckpunkt

des Würfels angebrachte Punktladung der Größe q an!