Technische Universität Dortmund
Fakultät für Mathematik
Prof. Dr. J. Stöckler
Dipl.-Math. T. Kloos

Dortmund, 17.06.2015

Höhere Mathematik IV

11. Übungsblatt

Abgabetermin: 25.06.2015, 12:00

Aufgabe 1

Betrachten Sie den Differentialoperator

$$L = \frac{d^2}{dx^2} + 3\frac{d}{dx} + 2\,\mathrm{id}.$$

(i) Bestimmen Sie die Lösung y_0 der homogenen DGL $L(y) = 0$ und $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

(ii) Zeigen Sie, dass die Fundamentallösung zu L im distributionellen Sinne die reguläre Distribution u_F mit $F(x) = H(x)y_0(x)$ ist (vgl. Bsp. zu 39.14).

(iii) Berechnen Sie eine Lösung y von $L(y) = H(x)\sin(x)$ mit Hilfe von 39.14.

Aufgabe 2

Wir betrachten den Laplace-Operator Δ auf $\mathbb{R}^2$ und die reguläre Distribution $G = u_F$ mit $F(x, y) = \frac{1}{4\pi}\ln(x^2 + y^2)$. Zeigen Sie, dass

(i) $\Delta F(x, y) = 0$ für alle $(x, y) \neq (0, 0)$,

(ii) $\lim\limits_{\varepsilon\to 0} \int_{\mathbb{R}^2\setminus K_\varepsilon(0)} F\,\Delta\varphi\; d(x, y) = \varphi(0, 0)$ für alle $\varphi \in \mathcal{D}(\mathbb{R})$.
(Tipp: Verwenden Sie die Greensche Integralformel 24.10)

Organisatorisches

- Aktuelle Informationen zur Vorlesung finden sich unter
`http://www.mathematik.tu-dortmund.de/lsviii/new/de/lehrveranstaltungen/sose2015/hoema4.html`