

1. Geben Sie eine Lösung der d'Alembertschen Wellengleichung auf \mathbb{R}^2 an. Welche Anfangswerte hat Ihre Lösung bei $t = 0$?
2. Was versteht man unter einem Separationsansatz für eine Lösung der Laplacegleichung auf einer Kreisscheibe um 0? Welche Werte kann die Separationskonstante annehmen? Geben Sie die zugehörige radiale Gleichung an. Welche Lösungen der radialen Gleichung sind zulässig?
3. Geben Sie die Lösungsformel für jene Lösung u von $\Delta u = f$ mit $f \in \mathcal{D}(\mathbb{R}^3)$ an, für die

$$\lim_{\lambda \rightarrow \infty} u(\lambda x) = 0$$

für alle $x \in \mathbb{R}^3 \setminus 0$ gilt.

4. Sei $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ mit $f(x) = \exp(-x^2)$ für alle x mit $|x| < 2$. Welchen Wert hat $\delta'_{x_0=1}(f)$? Welchen Wert hat der folgende formal notierte Ausdruck?

$$\int_{-\infty}^{\infty} \delta\left(\frac{x^2}{2} - 1\right) f(x) dx$$

5. Welchen Wert hat das komplexe Wegintegral

$$\oint \frac{1}{z} dz$$

längs einer geschlossenen Kreislinie um 0 im Gegenuhrzeigersinn orientiert? Führen Sie die Rechnung aus.

6. Ist der Hauptzweig des Logarithmus $\ln(z)$ eine Stammfunktion von $z \mapsto 1/z$ auf $\mathbb{C} \setminus 0$? Begründen Sie Ihre Antwort mit ein, zwei Sätzen.