

**4. Angabezettel WS 2006/2007**  
**135.044 Mathematische Methoden in der Physik—Übung**

34)

Transformieren Sie die Differentialgleichung  $L(w) = -z^2 w'' + 5zw' = \lambda w$  durch die Sturm-Liouville-Transformation, und lösen Sie die Differentialgleichung im Spezialfall  $\lambda = 9$  unter den Randbedingungen  $w(1) = w(e) = 1$ .

35)

Zeigen Sie, dass

$$\varphi_{\sigma,a}(x) = \begin{cases} e^{-\frac{1}{1-((x-a)/\sigma)^2}} & \text{für } \left|\frac{x-a}{\sigma}\right| < 1; \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

sich als Testfunktion eignet. Hinweis: Welche Kriterien muss eine Testfunktion erfüllen?

36)

Ist obige Funktion  $\varphi_{\sigma,a}(x)$  in der komplexen Ebene in eine Taylorreihe entwickelbar?

37)

Berechnen Sie mit Hilfe des Residuensatzes für  $a \neq 0$  :

$$\delta(a) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{iat} dt \quad .$$

38)

Vereinfachen Sie  $\delta(z^2 - 1)$ .

39)

Vereinfachen Sie  $g(x)\delta((x-3)(x^2+10x+21))$ .

40)

Vereinfachen Sie  $h(s,t)\delta(s+8)\delta(s+t-7)$ .

41)

Vereinfachen Sie  $f(a,b,c)\delta(a^2-1)\delta(b)\delta(c)$ .

42)

Berechnen Sie  $\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(a,b,c)\delta(a^2-1)\delta(b)\delta(c)dadbdcc$ .