

**4. Angabezettel WS 2005/2006**  
**135.044 Mathematische Methoden in der Physik—Übung**

25)

Transformieren Sie die Laplace-Gleichung in Zylinderkoordinaten. Geben Sie den Maßtensor an. Führen Sie den Separationsansatz durch.

26)

Separieren Sie die inhomogene d'Alembertsche Differentialgleichung (in 3+1 Dimensionen)

$$\square\Phi = \left(\Delta - \frac{\partial^2}{\partial t^2}\right)\Phi = \lambda\Phi$$

im kartesischen Koordinatensystem.

27)

Bringen Sie

$$L(y) = -x^2y'' + xy' + y$$

$0 < x < \infty$  auf die Gestalt des Sturm-Liouville-Differentialoperators.

28)

Transformieren Sie die Differentialgleichung

$$L(y) = x^3 \left[ - \left( \frac{y'}{x} \right)' + \frac{y}{x^3} \right] = \lambda y$$

durch die Sturm-Liouville-Transformation. Verifizieren Sie für das obige Ergebnis, dass der Ansatz

$$y(x) = Y(h(x))H(x)$$

tatsächlich die gewünschte Form der Differentialgleichung ergibt.

29)

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