

Mathematische Übungen für Physiker III

FSU Jena - WS 2007/2008

30. November 2007

Partielle Differentialgleichungen der Physik und Spezielle Funktionen

Thema 05: Die BESSELSche Differentialgleichung

Aufgabe 1: BESSEL-Funktionen halbzahlicher Ordnung

- a) Bestimmen Sie durch Reihenentwicklung die allgemeine Lösung der BESSELSchen Differentialgleichung

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + (x^2 - \mu^2) y = 0$$

für $\mu = \frac{1}{2}$.

- b) Drücken Sie diese Lösung durch Sinus- und Cosinus- Funktionen aus.

Aufgabe 2: Die STOKESsche Differentialgleichung

- a) Führen Sie die Stokesche Differentialgleichung

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + \lambda x y = 0$$

mit $y(x) = \sqrt{x} f(x)$ und anschließende Variablensubstitutionen auf die Besselsche Differentialgleichung zurück.

- b) Schreiben Sie die allgemeine Lösung der Stokeschen Differentialgleichung auf und geben Sie die Lösung an, die an der Stelle $x = 0$ endlich ist.