MATHEMATISCHES INSTITUT DER
ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG

Prof. Dr. E. Kuwert
T. Müller

30. Oktober 2000

Wellengleichungen
WS 2000/01
Übungsblatt 1

AUFGABE 1: Beweisen Sie, daß durch die in der Vorlesung hergeleiteten Formeln Lösungen des Cauchyproblems gegeben sind.

AUFGABE 2:

a) Zeigen Sie, daß für $n = 3$ die allgemeine Lösung von $-c^2\Delta + u_{tt} = 0$ mit sphärischer Symmetrie die Form

$$u = \frac{F(r+ct) + G(r-ct)}{r}, \quad r = |x|$$

hat mit geeigneten F, G.

b) Zeigen Sie, daß die Lösung mit Anfangsdaten der Form

$$u = 0, \quad u_t = g(r)$$

(g = gerade Funktion von r) gegeben ist durch

$$u = \frac{1}{2cr} \int_{r-ct}^{r+ct} \rho g(\rho) d\rho.$$

c) Finden Sie für

$$g(r) = \begin{cases} 1 & \text{für} \quad 0 < r < a \\ 0 & \text{für} \quad r > a \end{cases}$$

u explizit in den verschiedenen Gebieten, die durch die Kegel $r = a+ct$ und $r = a-ct$ im xt-Raum gegeben sind. Zeigen Sie, daß u unstetig ist in $(0, a/c)$; (beachten Sie die Unstetigkeit von u_t in $t = 0$, $|x| = a$).

Vergessen Sie bitte nicht, Ihren Namen auf Ihre Lösungsblätter zu schreiben. Abgabetermin ist Montag, 06.11.1999.