

## Partielle Differentialgleichungen

**33.** Mit Hilfe der Koordinatentransformation  $\xi_1 = x - at$ ,  $\xi_2 = x + at$  beweise man die d'Alembertsche Formel

$$u(x, t) = \frac{1}{2} \left[ f(x - at) + f(x + at) + \frac{1}{a} \int_{x-at}^{x+at} g(\xi) d\xi \right], \quad t \in \mathbb{R}_+, x \in \mathbb{R}$$

für die Lösung des Anfangswertproblems

$$\frac{\partial^2}{\partial t^2} u(x, t) - a^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2} u(x, t) = 0, \quad u(x, 0) = f(x), \quad \frac{\partial}{\partial t} u(x, t)|_{t=0} = g(x).$$

**34.** Man schreibe die akustische Wellengleichung

$$\frac{\partial^2}{\partial t^2} u(x, t) - \Delta_x u(x, t) = f(x, t).$$

als System partieller Differentialgleichungen erster Ordnung.