

**Aufgabe 1:**

Gegeben sei die partielle Differentialgleichung erster Ordnung

$$xu_x - 3x^3u_y = u.$$

- a) Man berechne die allgemeine Lösung.
- b) Mit Hilfe der allgemeinen Lösung bestimme man die Lösung, die der Anfangsbedingung  $u(x, 7x^3) = x^2$  genügt.
- c) Man führe die Probe durch, ob die in b) berechnete Funktion auch wirklich die Anfangswertaufgabe löst.

**Aufgabe 2:**

Man löse die Anfangsrandwertaufgabe für die Wellengleichung unter Verwendung der Fourier-Methode:

$$\begin{aligned}u_{tt} &= u_{xx} + \sin(x) + t^2 \sin(3x), & \text{für } 0 < x < \pi \text{ und } t > 0, \\u(0, t) &= 0 = u(\pi, t), & \text{für } t \geq 0, \\u(x, 0) &= 2 \sin(2x), \\u_t(x, 0) &= 4 \sin(4x), & \text{für } 0 \leq x \leq \pi.\end{aligned}$$

*Hinweis:* Es darf die sich aus dem Produktansatz ergebende Lösungsdarstellung verwendet werden.