

**Aufgabe 1:**

a) Bestimmen Sie die Lösung der folgenden Anfangswertaufgabe

$$\begin{aligned} u_t - 4e^{-x}u_x &= -1 & x \in \mathbb{R}, t > 0, \\ u(x, 0) &= x & x \in \mathbb{R}. \end{aligned}$$

b) Lösen Sie das folgende Anfangswertproblem und zeichnen Sie die Charakteristiken durch die Punkte  $(x, t) = (1, 0)$  und  $(x, t) = (2, 0)$ .

$$\begin{aligned} xu_t - tu_x &= 0 & x \in \mathbb{R}, t > 0. \\ u(x, 0) &= \frac{1}{1+x^2} & x \in \mathbb{R}. \end{aligned}$$

**Aufgabe 2:**

Bestimmen Sie die Lösung der folgenden Anfangsrandwertaufgabe

$$\begin{aligned} u_{tt} &= 9u_{xx} & x \in (0, \frac{1}{2}), t > 0, \\ u(x, 0) &= 2x + \sin(2\pi x) & x \in [0, \frac{1}{2}], \\ u_t(x, 0) &= 2x^2 - x & x \in [0, \frac{1}{2}], \\ u(0, t) &= 0 & t \geq 0, \\ u(\frac{1}{2}, t) &= 1 & t \geq 0. \end{aligned}$$

*Hinweis: Homogenisieren Sie zuerst die Randbedingungen.*