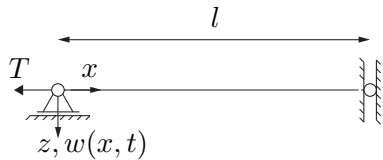


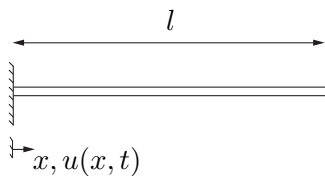
Theoriaufgaben zum Formelblatt 1 - 1D-Wellengleichung: Bernoullische Lösung

1. Die Feldgleichungen der nachfolgenden Systeme lassen sich in Form der Wellengleichung ($\ddot{w} = c^2 w''$, $\ddot{u} = c^2 u''$ bzw. $\ddot{\vartheta} = c^2 \vartheta''$) angeben. Geben Sie die für die Berechnung der Eigenfunktionen notwendigen Randbedingungen an.

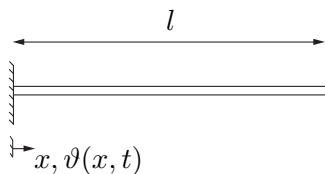
a) Saite unter Vorspannung



b) Stab, Längsschwingung



c) Stab, Torsionsschwingung



2. Gegeben ist das folgende Randwertproblem

$$\begin{cases} \ddot{w}(x, t) - c^2 w''(x, t) = 0 \\ w(0, t) = 0, w(l, t) = 0 \end{cases}$$

Welche der folgenden Anfangsbedingungen sind damit verträglich?

☐

$$\begin{aligned} w(x, 0) &= a \cos(2\pi \frac{x}{l}) \\ \dot{w}(x, 0) &= 0 \end{aligned}$$

☐

$$\begin{aligned} w(x, 0) &= a \sin(2\pi \frac{x}{l}) \\ \dot{w}(x, 0) &= 0 \end{aligned}$$

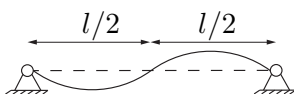
☐

$$\begin{aligned} w(x, 0) &= a \sin(2\pi \frac{x}{l}) \\ \dot{w}(x, 0) &= v_0 \cos(2\pi \frac{x}{l}) \end{aligned}$$

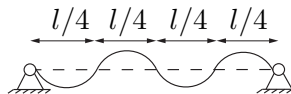
☐

$$\begin{aligned} w(x, 0) &= a \sin(2\pi \frac{x}{l}) \\ \dot{w}(x, 0) &= v_0 \sin(\pi \frac{x}{l}) \end{aligned}$$

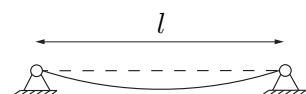
3. Ordnen Sie die gegebenen Eigenfrequenzen den skizzierten Eigenformen zu.
Geg : 50Hz, 100Hz, 200Hz



$f =$



$f =$



$f =$