

**Aufgabe 1.** Lösen Sie die Wellengleichung  $\ddot{u}(x,t) = c^2 u''(x,t)$  mit einem komplexen Ansatz  $u(x,t) = e^{-i\omega t + ikx}$  !

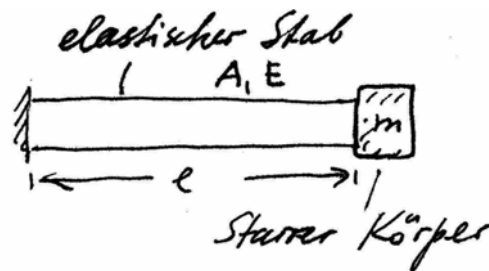
**Aufgabe 2.** Leiten Sie die Bewegungsgleichung für einen Stab mit innerer Dissipation (Viskosität) her! Lösen Sie diese Gleichung mit einem komplexen Ansatz  $u(x,t) = e^{-i\omega t + ikx}$  für eine Welle, die am linken Rand eines Stabes angeregt wird und sich in die positive Richtung ausbreitet. Wie groß ist die "Eindringtiefe" (oder "Abklingtiefe" der Welle?).

Hinweis: Viskosität führt zu einem zusätzlichen Beitrag in die Spannung  $\sigma_{visc} = 3\eta \dot{\epsilon}$ , wobei  $\eta$  - dynamische Viskosität ist.

**Aufgabe 3.** In einem beidseitig fest gelagerten Stab mit innerer Dissipation (s. Aufgabe 3) wurde die erste Eigenschwingungsform angeregt. D.h. zum Beispiel, dass zum Zeitpunkt  $t = 0$  die Verschiebung  $u(x,0) = a \sin \frac{\pi x}{l}$  ist. Zu bestimmen ist das Abklingverhalten des Stabes. Wie groß ist die Abklingzeit?

**Aufgabe 4.**

Bestimmen Sie die Lagrangefunktion des abgebildeten Systems.



**Aufgabe 5.** Bestimmen Sie Dissipationsfunktion eines viskoelastischen Stabes.

Hinweis: Viskosität führt zu einem zusätzlichen Beitrag in die Spannung  $\sigma_{visc} = 3\eta \dot{\epsilon}$