

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

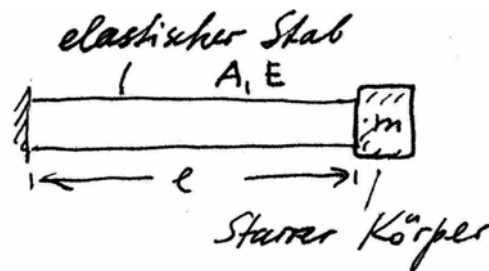
Aufgabe 2. Leiten Sie die Bewegungsgleichung für einen Stab mit innerer Dissipation (Viskosität) her! Lösen Sie diese Gleichung mit einem komplexen Ansatz $u(x,t) = e^{-i\omega t + ikx}$ für eine Welle, die am linken Rand eines Stabes angeregt wird und sich in die positive Richtung ausbreitet. Wie groß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

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