

Verschiebung in einem Stab genügt der Wellengleichung  $\ddot{u}(x,t) = c^2 u''(x,t)$  mit  $c = \sqrt{E/\rho}$ .

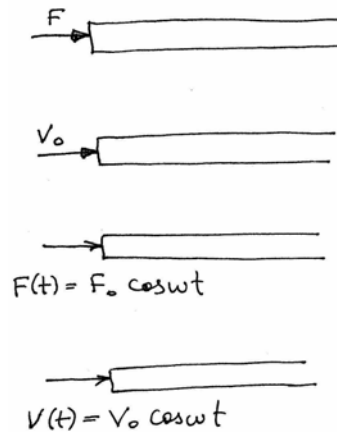
1. Schätzen Sie die Eigenschwingungsfrequenz von longitudinalen Schwingungen einer stählernen Stange mit Länge 1m.

2. Wie ändert sich diese Frequenz im Fall, wenn der Querschnitt eine langsame Funktion von Koordinate ist?

3. Welche Gleichung gilt für die Geschwindigkeit  $v(x,t) = \dot{u}(x,t)$ ?

4. Welche Gleichung gilt für Spannung  $\sigma(x,t) = E \frac{\partial u(x,t)}{\partial x}$ ?

5. Beschreiben Sie Bewegung des Stabes in folgenden Fällen:



6. Beschreiben Sie Bewegung eines Stabes, der sich mit der Geschwindigkeit  $v$  bewegt und auf eine feste Wand trifft. Wie groß ist die Spannung im Stab bei solchem Zusammenstoß?

7. Verschiebung in einem Stab genügt der Wellengleichung  $\ddot{u}(x,t) = c^2 u''(x,t)$  mit  $c = \sqrt{E/\rho}$ .

Wie soll man die Dämpfungskonstante  $d$  wählen, damit alle longitudinalen Störungen, die am linken Ende des Stabes angeregt werden, am rechten Ende vollständig absorbiert werden? (Anwendungen: "Schalltoter Raum", Wellenleitungen, Unterdrückung von Quietschen u.a.).

