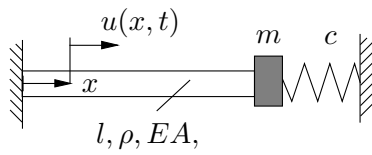


1. Wie lautet die Lagrangefunktion für das skizzierte System, bestehend aus einem Dehnstab (Länge ℓ , Dichte ρ , Querschnittsfläche A , Elastizitätsmodul E), einer Punktmasse m und einer Feder der Steifigkeit c ?



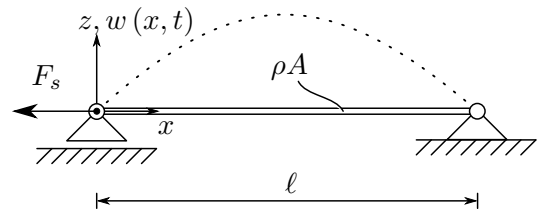
$L = \frac{1}{2}m\dot{u}^2(l, t) + \frac{1}{2} \int_0^l \rho A \dot{u}^2 dx + \frac{1}{2}cu^2(l, t) + \frac{1}{2} \int_0^l EAu'^2 dx$

$L = \frac{1}{2}m\dot{u}^2(l, t) + \frac{1}{2} \int_0^l EI\dot{u}^2 dx - \frac{1}{2}cu^2(l, t) - \frac{1}{2} \int_0^l EIu'^2 dx$

$L = \frac{1}{2}m\dot{u}^2(l, t) + \frac{1}{2} \int_0^l \rho A \dot{u}^2 dx - \frac{1}{2}cu^2(l, t) - \frac{1}{2} \int_0^l EAu'^2 dx$

2. Eine Saite der Länge ℓ und der Masse pro Länge ρA wird mit der Horizontalkraft F_s vorgespannt. Unter Berücksichtigung der ersten Eigenform als Ortsfunktion wurde folgende LAGRANGE-Funktion ermittelt

$$L(a_1, \dot{a}_1) = \frac{1}{4}\rho A \ell \dot{a}_1^2 - \frac{1}{4}F_s \ell \left(\frac{\pi}{\ell}\right)^2 a_1^2.$$



Wie lautet die erste Eigenkreisfrequenz ω_1 der Saitenschwingung?

$\omega_1 = \sqrt{\frac{F_s}{\rho A}}$

$\omega_1 = \frac{\pi}{\ell} \sqrt{\frac{F_s}{\rho A}}$

$\omega_1 = \frac{\pi}{4\ell} \sqrt{\frac{F_s}{\rho A}}$

$\omega_1 = \left(\frac{\pi}{\ell}\right)^2 \sqrt{\frac{F_s}{\rho A}}$