

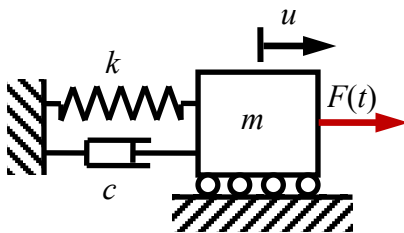
1. Määritä oheisen jäykästi kiinnitetyn pilarin tarkat ominaistajuuudet ja ominaisvektorit. Laske kaksi alinta ominaisparia.  
 Determine two lowest exact eigenvalues and eigenvector for the clamped uniform column.

2. Kuvan värähtelijää kuormittaa harmoninen voima

$$F(t) = \hat{F} \cos(\Omega t)$$

Määritä systeemin vaste, kun herätteen kulmataajuus  $\Omega = \omega$  (resonanssi) ja laske aika, jolloin siirtymävasteen amplitudi saavuttaa likimain pysyvien värähtelyjen vasteen arvon. Värähtelijän alkuehdot ovat  $u(0) = 0, \dot{u}(0) = 0$ .

$$\zeta = 0,05; m = 2 \text{ kg}; \hat{F} = 10 \text{ N}; k = 0,8 \text{ N/mm}$$



The harmonic force  $F(t) = \hat{F} \cos(\Omega t)$  acts on the viscously damped system. Determine the response at the resonance  $\Omega = \omega$  and time when steady state response is approximately reached.

$$\zeta = 0,05; m = 2 \text{ kg}; \hat{F} = 10 \text{ N}; k = 0,8 \text{ N/mm}$$