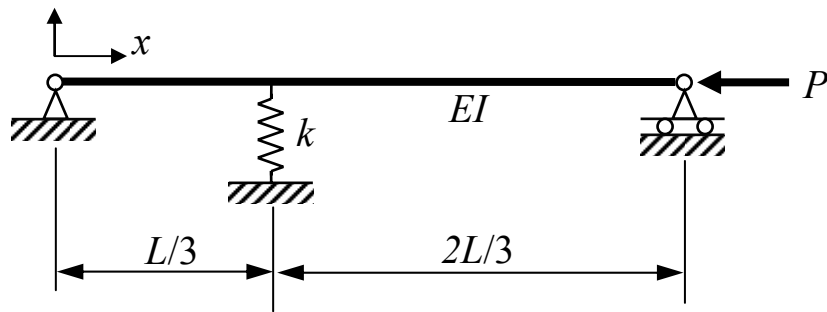


MEK 4530 – Høst 2007: OPPGAVESETT 3



Figuren viser en fritt opplagt bjelke med lengde L og elastisk opplagring ved $x = L/3$, som er belastet med en aksial trykklast P . Bøystivheten EI er konstant langs bjelken og fjærstivheten er gitt ved k .

Det skal beregnes kritisk last P_{kr} for søylen ved bruk av Rayleigh-Ritz-metoden. Forskyvningsformen tilnærmes med

$$v(x) = C_1 \sin \frac{\pi x}{L} + C_2 \sin \frac{2\pi x}{L} + C_3 \sin \frac{3\pi x}{L}$$

1. Undersøk alle kritiske laster som er gitt ved denne analysen og tegn opp kritisk last (uttrykt dimensjonsløst ved P_{kr}/P_E) mot fjærstivheten (uttrykt dimensjonsløst ved $\alpha = kL/\pi^2 P_E$) for $0 < \alpha < 5$. Her er $P_E = \pi^2 EI/L^2$.
2. Vis at den minste kritiske lasten er gitt ved den minste roten av

$$16\lambda^2 - (80 + 30\alpha)\lambda + (64 + 102\alpha) = 0$$
 hvor $\lambda = P/P_E$, $\alpha = kL/\pi^2 P_E$ og $P_E = \pi^2 EI/L^2$.
3. Hvordan ser knekformen ut for $\alpha = kL/\pi^2 P_E \rightarrow \infty$?

BH
16.10.2007