

Harjoitustyö 3 / syksy 2013

Vapaat värähtelyt

Tutkitaan alla olevan kuvan mukaisen ulokerakenteen ominaisvärähtelyjä.

- 1) Laske kappaleen mitat. Reikä on aina levyn osan keskellä. $L_1 = (50 + 5n)$ mm, $L_2 = (50 + 3n)$ mm, $L_3 = (70 + 4n)$ mm, $L_4 = (90 + m)$ mm, $L_5 = 1$ mm, $L_6 = (20 + 5m)$ mm, $d_1 = 10$ mm, $d_2 = 15$ mm ja $d_3 = 20$ mm. n on opiskelija-numerosi viimeinen numero ja m on toiseksi viimeinen numero.
- 2) Mallinna uloke käyttämällä pintamallia. Materiaali on terästä $E=205$ GPa. Anna mitat metreinä. Käytä keskiosalle pienempää ainevahvuutta (jonka voit laskea trigonometrian avulla) kuin kahdelle muulle osalle.
- 3) Laske rakenteen omasta painosta johtuva taipuma.
- 4) Määritä rakenteen viisi alinta ominaistajuutta ja ominaismuotoa. Piirrä neljä alinta ominaismuotoa (esim: ANSYS WB samaan ikkunaan).
- 5) Vertaa samaasi alinta ominaistajuutta mahdollisimman yksinkertaiseen palkkimallin käsilaskentatulokseen (esim: yhden elementin malli).
- 6) Laadi selkeä työselostus. Palauta selostus ennen ensimmäistä arvosanan antoa. (välikokeeseen osallistuvat viimeistään 10.12.2013).

