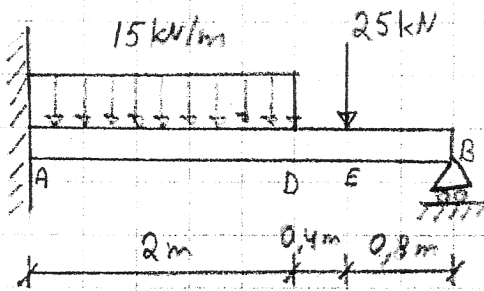


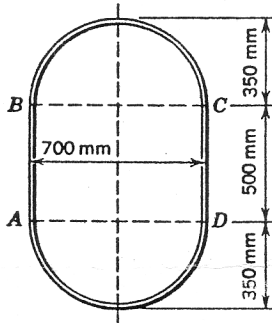
23510 Lujuusopin perusteet I

2. välikoe 13.12.2001

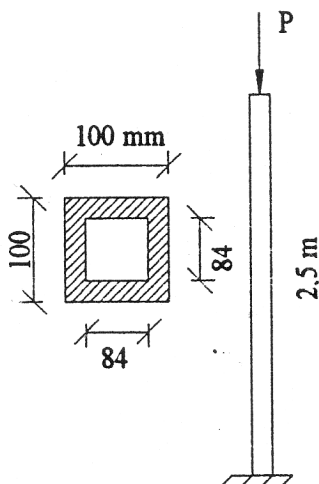
Mukana saa olla kaavakokoelma (A4 molemmin puolin kirjoitettuna)



1. Laske hyperstaattisen palkin ADEB oikean pään nivelen tukireaktio. Taivutusjäykkyys EI on vakio.



2. Kuvan mukaisen poikkileikkauksen omaava vääntösauva on valmistettu alumiiniseoksesta, jonka $G = 27 \text{ GPa}$. Levyn paksuus suorilla väleillä AB ja CD on 1,5 mm, ympyrän kaarella BC 1,2 mm sekä ympyrän kaarella AD 1,0 mm. Määritä suurin sallittu vääntömomentti T_{sall} , kun $\tau_{\text{sall}} = 85 \text{ MPa}$. Mikä on poikkileikkauksen vääntymä θ , kun $T = T_{\text{sall}}$?



3. Laske oheisen pilarin sallittu puristusvoima P_{sall} standardin SFS 3200 mukaan. Materiaalin kimmomoduuli $E = 210 \text{ GPa}$ ja standardin salliman puristusjännityksen voi laskea kaavalla $\sigma_{\text{sall}} = \frac{901100}{\lambda_n^2} \text{ MPa}$.

4. Taivutusmomentin kuormittaman palkin poikkileikkauksen rasitetuimman kohdan keskijännitys on 54 MPa ja jännitysamplitudi 33 MPa. Materiaalin taivutusvaihtolujuus on 160 MPa, -tykytyslujuus on 280 MPa ja myötöraja $R_e = 320 \text{ MPa}$. Keskijännityksen ja jännitysamplitudin oletetaan kasvavan samassa suhteessa. Määritä varmuus väsymisen suhteen.