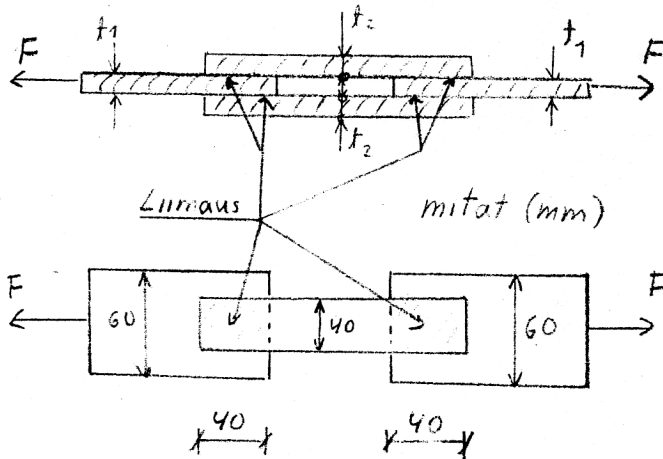
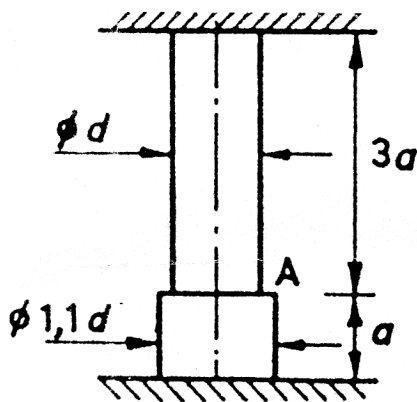


23510 Lujuusopin perusteet I

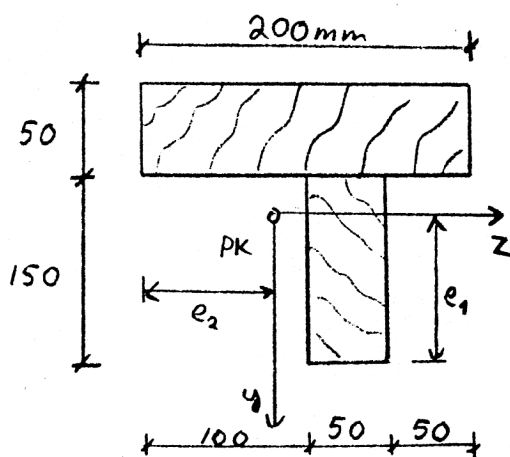
1. välikoe 29.10.2001



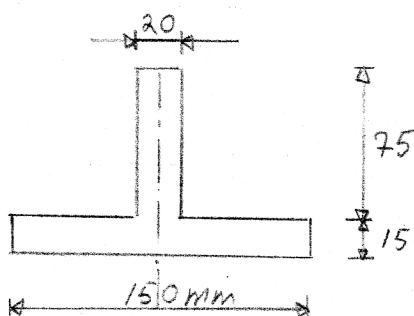
1. Vetosauva on rakennettu neljästä laudan palasesta käyttäen liimaliitoksia oheisen kuvan mukaisesti. Mitoita rakenne tasavahvaksi, toisin sanoen määritä ulompien lautojen paksuus t_1 ja keskellä olevien lautojen paksuus t_2 siten, että kriittisen kuormituksen F vaikuttaessa rakenteen jokainen osa ja siinä olevat liimaliitokset pettävät samanaikaisesti. Liiman leikkauslujuus on 20 MPa ja puun vetomurtolujuus $R_m = 135$ MPa.



2. Oheinen terästanko lämpiää 20°C . Määritä miten paljon poikkileikkaus A tämän johdosta siirtyy. $E = 210$ GPa, $\alpha = 12 \mu/\text{C}$, $a = 100$ mm. Määritä myös tangossa esiintyvä suurin normaalijännitys.



3. Oheinen palkin poikkileikkaus on valmistettu liimamalla kaksi puusoiroa yhteen. Määritä pintakeskiön PK paikka eli mitat e_1 ja e_2 . Laske tämän jälkeen poikkileikkauksen neliömomentti I_z ja taivutusvastus W_z . Määritä myös tulomomentti I_{yz} .



4. Määritä kuvan poikkileikkauksen suurin sallittu taivutusmomentti, kun varmuusluvaksi myödon suhteen halutaan 1,5. Materiaalin myötöraja $R_e = 280$ MPa.