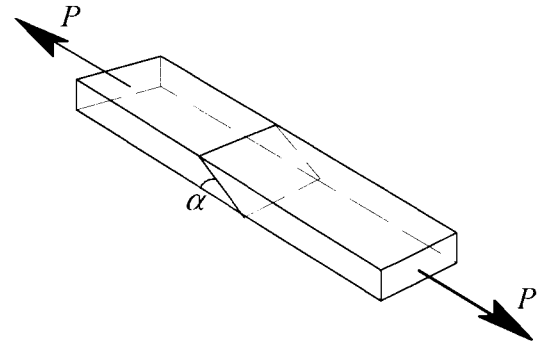
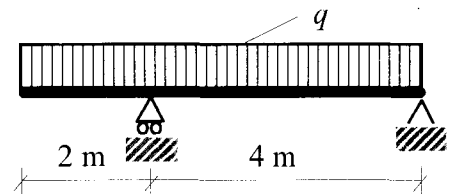


Rak-54.1200 Rakenteiden lujuusoppi, 4op
Tentti 18. 12. 2012

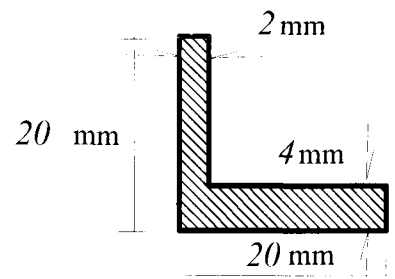
1. Kaksi puusauvaa, joiden poikkileikkaus on suora-kaiteen muotoinen $120 \times 80 \text{ mm}^2$, on liitetty toisiinsa liimaamalla käyttäen kuvan mukaista vinoa liitosta. Kun tiedetään, että sallitut jännitykset liimaliitoksessa ovat 400 kPa vetoa (liitospintaa vastaan kohtisuorassa suunnassa) ja 600 kPa leikkausta (liitospinnan tasossa), määritä se kulma, missä vino leikkaus tulisi tehdä, jotta liimasauva menettäisi kantokykynsä samalla vetävän kuorman arvolla sekä vedossa että leikkauksessa. Mikä on tällöin vetävän kuorman arvo?



2. Määritä oheiseen ulokepalkkiin syntyvä suurin veto- ja puristusjännitys. Tasan jakaantuneen kuorman intensiteetti on $q = 1.0 \text{ kN/m}$. Sauvan poikkileikkaus on tasasivuinen kolmio, jonka sivun pituus on 0.25 m.



3. Johda lauseke poikkileikkauksen suurimman ja pienimmän jäyhyysmomentin määrittämiseksi. (3p) Määritä sovelluksena oheisen sauvan poikkileikkauksen pienin jäyhyysmomentti $I_{\min}$. (2p) Opastus:



$$I_{\max, \min} = \frac{I_y + I_z}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{I_y - I_z}{2}\right)^2 + I_{yz}^2}$$

4. Kappaleen jännitystilaa kuvaava matriisi suorakulmaisessa (x, y, z) -koordinaatistossa

on $\sigma = \begin{bmatrix} 2\sigma_0 & -\sigma_0 & -\sigma_0 \\ -\sigma_0 & 0 & 0 \\ -\sigma_0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$. Määritä pääjännitykset sekä sen tason normaali, jossa

esiintyy suurin pääjännitys. Määritä myös suurin leikkausjännitys. Selitä sanallisesti, missä tasossa suurin leikkausjännitys esiintyy.