

Merkitse kaikkiin vastauspapereihin nimi, opintokirjan numero ja vuosikurssi

6. Eräessä materiaalipisteessä vallitsee tasojännitystila, jossa

$$\sigma_x = -90 \text{ MPa}, \quad \sigma_y = 40 \text{ MPa} \quad \text{ja} \quad \tau_{xy} = 20 \text{ MPa}. \quad (3)$$

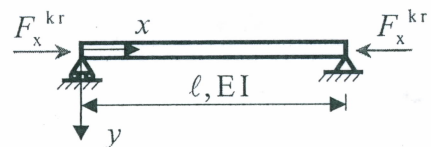
Materiaalina on teräs, jonka kimmokerroin E on 210 GPa ja Poissonin luku ν on 0,3. Laske materiaalipisteen

- a) pääjännitykset ja niiden suunnat
b) päävenymät (3 p.)

7. Kilpa-auton voimansiirtoakseli välittää 400 kW voiman moottorilta takapyörille kierrosnopeudella 4000 rpm. Akseli on valmistettu hiilikuitu-epoksi komposiitista ja sen ulkohalkaisija on $D = 70 \text{ mm}$. Kuinka suuri leikkausjännitys akselissa vaikuttaa, kun sen sisähalkaisija $d = 65 \text{ mm}$? Onko sisähalkaisijan mitoitus kohdillaan, jos ei niin mitä sille pitäisi tehdä? Materiaalin suurin sallittu leikkausjännitys on $\tau^{\text{sall}} = 86 \text{ MPa}$. (2,5 p.)



8. Määritä kriittisen nurjahdusvoiman F_x^{kr} arvo kuvan mukaiselle molemmista päistään nivelellisesti tuetulle nurjahdussauvalle. Määritä myös palkin taipuman muoto nurjahduksen jälkeen. Käytä laskelmissa nurjahduksen differentiaaliyhtälöä. (4 p.)



9. Piirrä metallin tyypillinen jännitys-venymäkuvaaja (karkea hahmotelma riittää). Merkitse kuvaajaan
a) Murtolujuus R_m (0,5 p.)
b) Murtovenymä A (0,5 p.)

PS. Kaikki vanhat tenttioikeudet päättyvät tammikuun 2013 tenttiin. Tämän jälkeen kotilaskuilla hankittu tenttioikeus on voimassa vain siihen asti, kun kurssi luennoidaan seuraavan kerran. Kyseessä on Aalto-yliopiston yleinen päätös.