

## TTKK/Koneosasto

Teknillinen mekaniikka ja optimointi

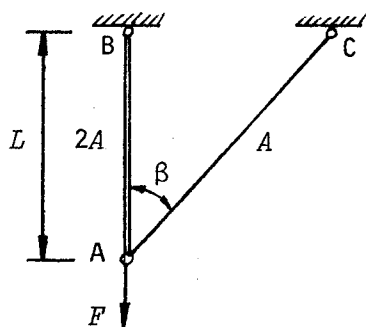
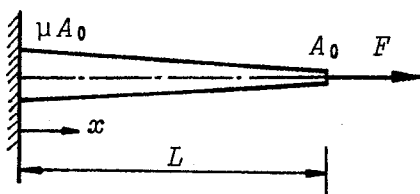
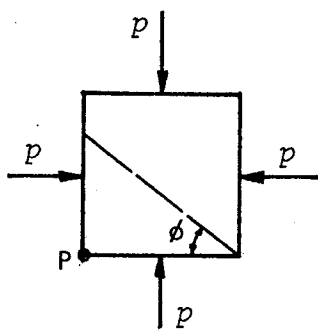
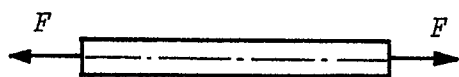
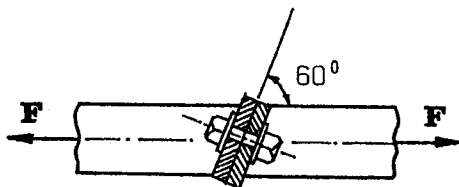
## 23510 LUJUUSOPIN PERUSTEET

1. välikoe 21.2.2002

1vk/23510/02K

Tapio Salmi

Huonoimman tehtävän tulos jätetään pois.



- Kaksi sauvaa on liitetty keskeisesti toisiinsa kuvan vinolla liitoksella (molemmilta puolilta). Kummankin pultin halkaisija on 8 mm. Määritä suurin sallittu voima  $F$ , kun pulttien materiaali on terästä S 275 J2 G3 (EN 10025), jonka vetomyötöraja on 275 MPa ja leikkausmyötöraja 165 MPa. Varmuudeksi myötöön nähden halutaan 1,80.
- Tankoa, jonka halkaisija on 10 mm ja pituus 200 mm, venytetään voimilla  $F = 16$  kN. Mittaamalla saadaan tangon loppupituudeksi 200,60 mm ja halkaisijaksi 9,99 mm. Määritä tangon materiaalin kimmomoduuli ja *POISSON*in luku.
- Pisteen  $P$  tasojännitystilän jännityselementti on kuvassa.

  - Laske jännityskomponentit kuvan katkoviivalla merkityssä leikkauspinnassa käyttämällä kyseisen kiilan tasapainoehtoja.
  - Esitä jännitystilän kaikki pääjännitykset ja esitä  $\tau_{\max}$ .
  - Laske pisteen  $P$  materiaalielementin suhteellinen tilavuuden muutos  $\epsilon$ , kun materiaalikertoimet ovat  $E$  ja  $\nu$ .
- Kuvan ulokesauvan poikkileikkaus muuttuu suoraviivaisesti arvosta  $\mu A_0$  arvoon  $A_0$ .

  - Määritä sauvan ulokepään siirtymä.
  - Määritä kertoimen  $\mu$  arvo, jolla ulokepään siirtymä on puolet tasapaksun (poikkileikkaus  $A_0$ ) sauvan ulokepään siirtymästä. Materiaalin kimmomoduuli on  $E$ .
- Määritä kuvan tasoristikon sauvojen poikkileikkausten normaalijännitykset. Laske myös pisteen  $A$  siirtymäkomponentit. Mitkä ovat pisteen  $A$  siirtymäkomponentit, jos kulma  $\beta = 0^\circ$  tai  $\beta = 90^\circ$ ? Materiaalin kimmomoduuli on  $E$ .