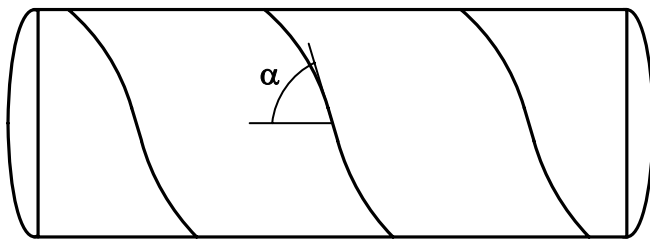
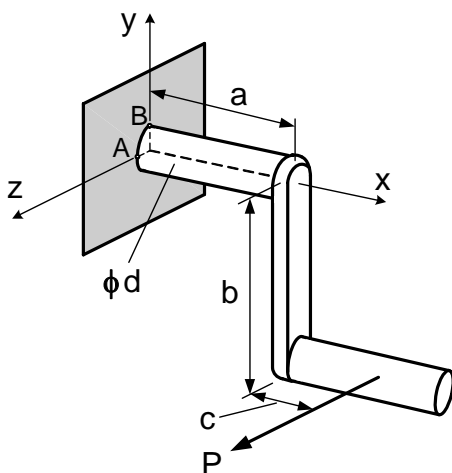


I) Paineastian sylinterivaipan säde on  $r = (400 + 2 \cdot Z)$  mm, pituus  $L = (3500 + 10 \cdot Z)$  mm ja seinämän paksuus  $t = (12 + 0,05 \cdot Z)$  mm. Vaipassa on ruuviviivan muotoinen hitsisauma, jonka muodostaa kulman  $\alpha = (70 - 0,2 \cdot Z)^\circ$  pituussuunnan kanssa. Astiassa on



ylipaine  $p = (2 + 0,013 \cdot Z)$  MPa, kimmoduuli on  $E = 200$  GPa ja Poissonin vakio  $\nu = 0,3$ . Laske **a)** vaipan akselin ja kehän suuntainen normaalijännitys (vaippaa vastaan kohtisuora normaalijännitys oletetaan nolllaksi), **b)** vaipan tangenttitasossa esiintyvä suurin leikkausjännitys ja vaipan leikkausjännityksen absoluuttinen maksimi-

arvo, **c)** vaipan akselin, kehän ja normaalin suuntaiset venymäkomponentit, **d)** vaipan pituudenmuutos  $\Delta L$ , halkaisijan muutos  $\Delta d$  ja paksuuden muutos  $\Delta t$  ja **e)** hitsisauman suuntainen ja sitä vastaan kohtisuora normaalijännitys sekä näiden suuntien välinen leikkausjännitys. Päätyjen vaikutusta ei oteta huomioon. **3 p**



II) Kuvassa on esitetty periaatepiirros kampiakselin lohkon laskentamallista. Lähtötiedot ovat voima  $P = (0,8 + 0,007 \cdot Z)$  kN, mitat  $a = (60 + 0,4 \cdot Z)$  mm,  $b = (100 + 0,6 \cdot Z)$  mm ja  $c = a/2$  sekä akselin halkaisija  $d = (16 + 0,08 \cdot Z)$  mm. Laske pisteiden A ja B pääjännitykset ja leikkausjännityksen absoluuttinen maksimi- arvo. A on z-akselilla oleva akselin ulkopinnan piste ja B y-akselilla oleva akselin ulkopinnan piste. **3 p**

**TAMK**

**Kone- ja tuotantotekniikka, Auto- ja kuljetustekniikka**

## **K-11043 Lujuusoppi 2**

### **Harjoitustehtävät**

**Opiskelijan nimi:**

---

**Ryhmätunnus:**

---

**Harjoitustehtävän numero:**

---

**Luovutuspäivämäärä:**

---

**Z**

---

**Pisteet:**

---