

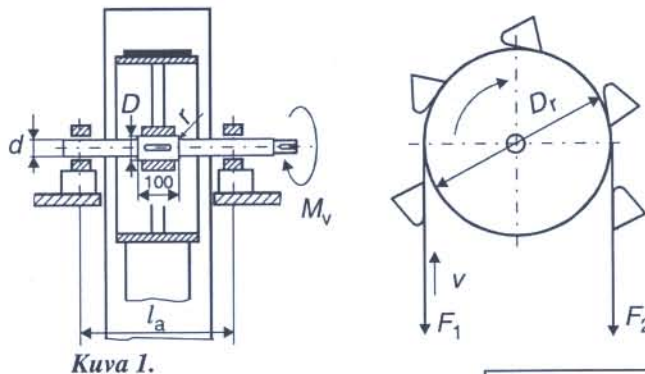
# Kon-41.003 Koneenosien suunnittelu

Tentti 11.5.2006

Osa B Kirjallisuuden käyttö sallittu; ratkaistujen tehtäväkokoelmien käyttö kielletty!

## Tehtävä 1 (6 p.)

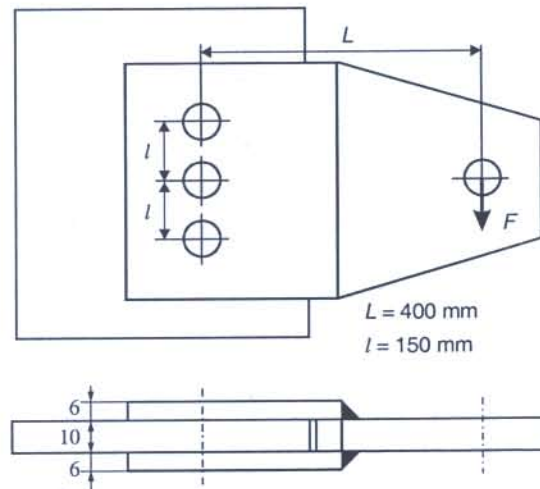
Kauhanostimen akselikonstruktio ja laakerointi on kuvassa 1. Nostimen käyttöteho  $P = 11$  kW ja pyörimisnopeus  $n_a = 80$  r/min. Akselikuorma  $F = F_1 + F_2 = 12$  kN (laakerivälin keskellä). Kauhanostimen akselin halkaisija  $d = 75$  mm, olakkeen halkaisija  $D = 90$  mm ja pyöristyssäde  $r = 6$  mm. Akselin pinnankarheus  $R_a = 1,6$   $\mu\text{m}$ . Laakeriväli  $l_a = 650$  mm ja keskellä olevan olakkeen pituus  $l = 100$  mm. Laske akselin varmuus väsymisen suhteen olakkeen kohdalla. Vääntömomentin amplitudin arvioidaan olevan  $M_{va} = 0,5M_{vm}$ ,  $M_{vm}$  on käyttötehosta laskettu vääntömomentti, joka vääntömomentin keskiarvo. Akselin materiaali on S355, jonka loviherkkyys  $q = 0,8$ .



Kuva 1.

## Tehtävä 2 (6 p.)

Kuvan mukainen kannake on valmistettu teräslevystä ja se on kiinnitetty palkkiin kolmella soviteruuvilla ( $\phi 20$ ). Laske eniten kuormitetun ruuvin leikkausjännitys ja pintapaine (ruuvin ja palkin välillä), kun kuorma  $F = 30$  kN. (Kitkavoimia ei oteta huomioon).

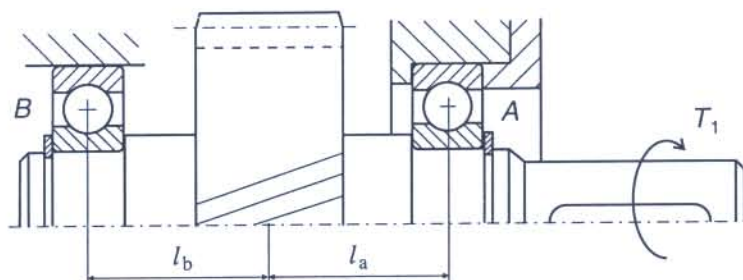


Kuva 2.

## Tehtävä 3 (6 p.)

Kuvan 3 vaihteen akseli on laakeroitu kahdella urakuulalaakerilla 6012 ( $d = 60$  mm,  $D = 95$  mm,  $C = 29,6$  kN,  $C_0 = 23,2$  kN). Hammasvoimien perusteella on saatu laakerin A säteiskuormaksi  $F_r = 7253$  N ja lisäksi laakeri ottaa vastaan aksiaalivoiman  $F_a = 1700$  N. Akselin pyörimisnopeus on  $n = 37,4$  r/min.

- Laske laakerin A kestoikä käyttötunteina.
- Mikä on voitelun vaikutus kestoikään, kun voiteluöljynä on vaihteistoöljy Mobilgear 630 ja öljy sisältää EP-lisäaineita. Käyntilämpötilaksi arvioidaan  $70$  °C, jolloin voiteluaineen kinemaattinen viskositeetti  $\nu \approx 50$   $\text{mm}^2/\text{s}$ .



Kuva 3.