

# Kon-41.3003 Koneenosien suunnittelu

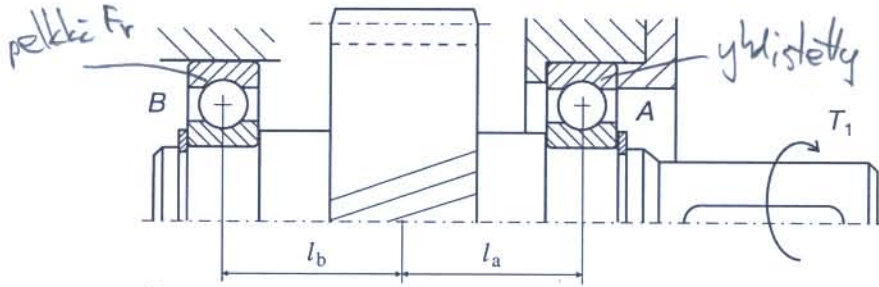
## 2. välikoe 1.12.2006

**B-osa: Oheismateriaalin (kirjojen) käyttö on sallittu (ei ratkaistuja tehtäviä).**

### Tehtävä 5 (max 5 p.)

Kuvan 1 vaihteen akseli on laakeroitu kahdella urakuulalaakerilla 6012 ( $d = 60$  mm,  $D = 95$  mm,  $C = 30,7$  kN,  $C_0 = 23,2$  kN). Hammasvoimien perusteella on saatu laakerin A säteiskuormaksi  $F_r = 8500$  N ja lisäksi laakeri ottaa vastaan aksiaalivoiman  $F_a = 1700$  N. Akselin pyörimisnopeus on  $n = 70$  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  $\nu \approx 50$  mm<sup>2</sup>/s.



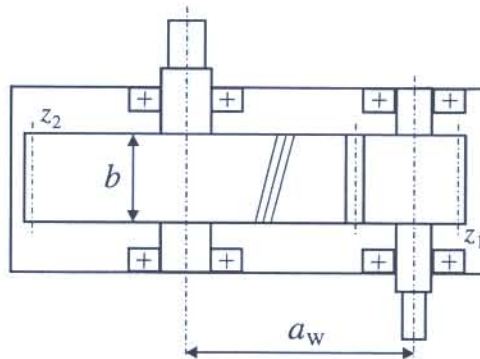
Kuva 1.

### Tehtävä 6 (max 5 p.)

Hammaspyörien hammastustiedot ovat: hammasluvut  $z_1 = 32$ ,  $z_2 = 65$ , moduuli  $m_n = 2$  mm, ryntökulma  $\alpha_n = 20^\circ$ , vinouskulma  $\beta = 12^\circ$ , hammaspyörän leveys  $b = 56$  mm. Vaihteen akseliväli  $a_w = 100$  mm (kuva 2).

- Laske perusakseliväli  $a$
- Ryntökulma vierintäpinnalla  $\alpha_{wt}$
- Määritä hammaspyöräparin tarvittavat profiilinsiirtokertoimet, kun kertoimet valitaan yhtä suuriksi ( $x_1 = x_2$ )
- Laske pyörien vierintahalkaisijat  $d_{w1}$  ja  $d_{w2}$
- Laske käyttävän akselin (hammasluku  $z_1$ ) hammasvoimat ( $F_t$ ,  $F_r$ ,  $F_a$ ), kun siirrettävä teho  $P = 60$  kW pyörimisnopeudella  $n_1 = 1500$  r/min.

$$m_n = \frac{\alpha_n}{\cos \beta}$$
$$m_n \cdot z = d$$
$$a = r_1 + r_2$$



Kuva 2. Hammasvaihte.