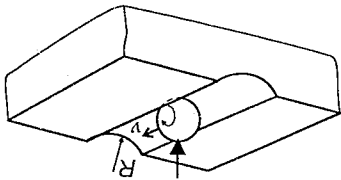


Osa B Kirjallisuuden käyttö sallittu, ratkaistujen laskutehtäväkoelmien käyttö kuitenkin kielletty!

Tehtävä 4 (5 p.)

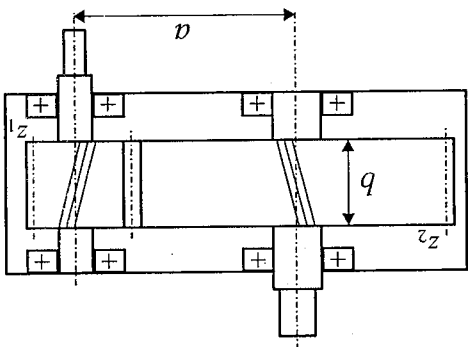
Pintitridistä kuunapuristamalla valmistettu keramiikkua vieriä pyörimisnopeudella $n = 1000$ r/min teräsalustalla olevassa voidelussa urassa. Kuormittava normaaliavoima on $F_N = 400$ N. Voiteluöljynä on mineraaliöljy ISO VG 100, käyntilämpötila on 60°C ja öljyn paine-eksponentti $\alpha = 2,01 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{N}$. Mikä on minimikalvonpaksuuden arvo kosketuskohdassa EHD-teorian mukaan? Kuulan halkaisija $d = 20$ mm ja uran säde $R = 20$ mm.



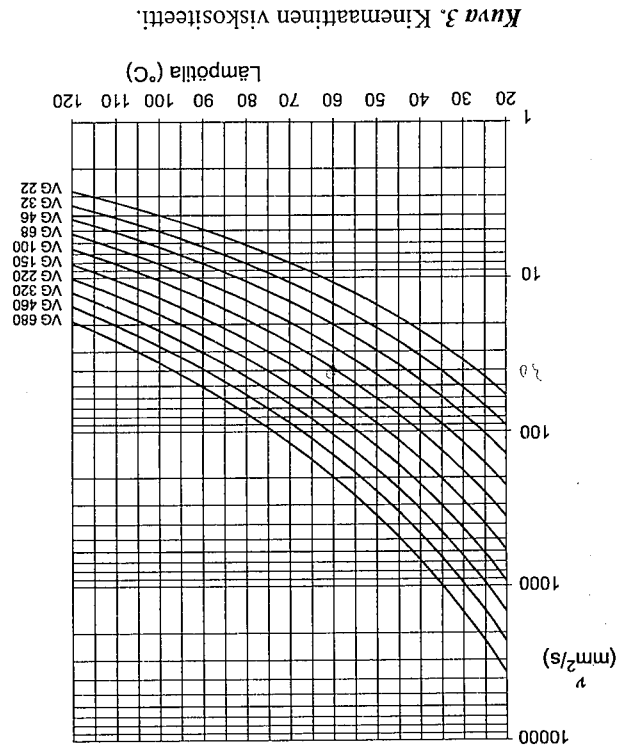
Kuva 1. Urassa vieriävä kuula.

Tehtävä 5 (5 p.)

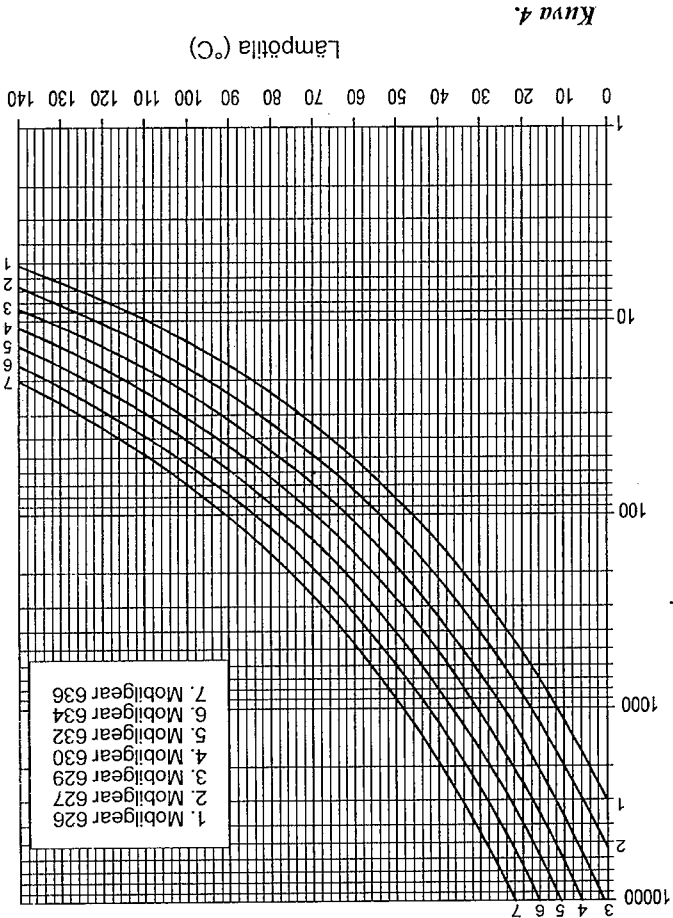
Kuva 2 esittää yksiportaista hammasvaihdetta, jonka käyttömoottorina on sähkömoottori ($P = 5,5$ kW, $n_1 = 1500$ r/min). Hammasluvut ovat $z_1 = 17$ ja $z_2 = 124$. Hampaiden vinouskulma $\beta = 10^\circ$. Normaali-moduuli $m_n = 3$ mm. Hammaspyörän leveys $b = 45$ mm. Profiilinsirtoa ei ole käytetty, joten akseliväli $a_w = a$. Vinohampaiset hammaspyörät on valmistettu teräksestä ($E = 206$ GPa, $\nu = 0,3$). Hammaspyörän hampaiden kyljet on hiottu karkaistuna. Kosketuskohdan lämpötilan oletetaan olevan 70°C . Valitse sopiva Mobilgear-öljy (kuva 4) Mobilin menetehtävällä.



Kuva 2.



Kuva 3. Kinemaattinen viskositeetti.



Kuva 4.