

24555 Tribologian perusteet,

tentti 08.03.1999

1. Laske kahden kitkattoman teräksisen kiekon välinen maksimi Herzin pintapaine p_{\max} . Mikä on kosketuksessa vallitsevan maksimileikkausjännityksen suuruus ja sen paikka? Kiekkojen leveys 50 mm, kuormitus 10 kN, säteet 10 mm ja 150 mm sekä teräksen kimmomoduuli 210 Gpa ja Poissonin luku 0,3. Miten maksimileikkausjännityksen paikka muuttuu ehd-voitelun seurauksena eli kun kosketukseen vaikuttaa kitkavoima ja painepiikki?

$$p_{\max} = \sqrt{\frac{F_n E'}{\pi R' L}}, \quad b = \sqrt{\frac{4 F_n R'}{\pi L E'}}$$
$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} \pm \frac{1}{R_2}, \quad \frac{1}{E'} = \frac{1 - \nu_1^2}{E_1} + \frac{1 - \nu_2^2}{E_2}$$

Kaavoja: b = kosketusalueen leveyden puolikas.

2. Ohessa on kuusi väittämää, johon voit vastata kyllä, ei tai tyhjä. Oikea vastaus on +1 pistettä, väärä vastaus -0,5 pistettä ja tyhjä 0 pistettä (minimipistemäärä on nolla).
- a) rasvat kuuluvat newtonilaisiin nesteisiin
 - b) kovamangaaniteräs soveltuu erittäin hyvin ankariin iskukuormituskohteisiin
 - c) öljyn ISO-merkinnässä VG 150 luku 150 ilmoittaa viskositeetin, kun öljyn lämpötila on 40C
 - d) kun voitelukalvon ominaispaksuus = 0,7 ollaan sekavoitelualueella
 - e) SAE-luokitus on voiteluaineiden suorituskykyyn perustuva luokitus
 - f) Reynoldsin yhtälö olettaa, että virtaus on laminaarista
3. Selosta hydrodynaamisen liukulaakerin voitelumekanismit ja kitkakäyttäytyminen liukunopuden funktiona.
4. Selvitä abraasiokulumiselle ominaiset piirteet. Miten abraasiokulumista voidaan pienentää?
5. Johda vierintävastuksen lauseke elastisen sylinterin vierissä jäykällä tasolla. Mitä rajoituksia tai hankaluuksia liittyy ko. vierintävastuksen lausekkeen käyttöön käytännössä? Sylinterin ja tason välinen painejakautuma p on

$$p(x) = \frac{2F_n}{\pi b L} \sqrt{1 - \frac{x^2}{b^2}}$$

jossa L on kosketuksen pituus, b kosketuksen leveyden puolikas ja F_n puristusvoima.

