

AM

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
Teknisen suunnittelun laitos

MEC-4110 Tribologian perusteet  
Tentti 07.05.2013

*Kirjallisuuden käyttö kielletty, funktiolaskimen käyttö sallittu*

1. Selosta/hahmottele kahden lieriön (Hertzin) kosketuksessa vallitsevan pinnan alapuolisen maksimileikkausjännityksen muoto ( $\tau_{\max}/p_0$ ) sekä maksimiarvo ja sen sijainti, kun kosketukseen vaikuttaa pelkkä normaalivoima (kitkaton kosketus),  $p_0 =$  Hertzin maksimipintapaine. Miten maksimileikkausjännityksen maksimiarvo ja sen sijainti muuttuu kosketuksen ehd-voitelun seurauksena ja minkä takia ?
2. Mitkä tekijät mahdollistavat hydrodynaamisen voitelukalvon syntymisen ? Selosta liukulaakerin eri voitelumekanismien (3 kpl) tunnusomaiset piirteet ja niihin liittyvät voitelukalvon ominaispaksuudet.
3. Selvitä adhesiivisen kulumisen ominaiset piirteet. Miten adhesiivista kulumista voidaan pienentää ?
4. Ohessa on kuusi väittämää, johon voit vastata kyllä, ei tai tyhjä. Oikea vastaus on +1 pistettä, väärä vastaus -0.5 pistettä, tyhjä 0 pistettä (minimipistemäärä on nolla).
  - a) PV-tekijää käytetään yleisesti muovipintojen kulumistarkasteluun
  - b) tiukkomisvärähtelyn eräs keskeinen aiheuttaja on lepo- ja liikekitkan välinen ero
  - c) pinnankarheuden rms-arvo ( $\sigma$ ) on profiilipoikkeamien keskiarvo mittausjaksolla
  - d) öljyn ISO merkinnässä VG150, luku 150 ilmoittaa öljyn keskimääräisen viskositeetin ( $\text{mm}^2/\text{s}$ ), kun öljyn lämpötila on  $40\text{ }^\circ\text{C}$ .
  - e) kovamanganiteräs soveltuu erittäin hyvin ankariin iskukuormituskohteisiin
  - f) Reynoldsin yhtälö olettaa että virtaus on laminaarista
5. Selosta kuvan mukaisen ohuen, pehmeän pintakerroksen vaikutus kitkavoimaan eri normaalivoiman tasoilla (a,b,c). Hyödynnä yksinkertaista adhesiivista kitkateoriaa.

