

KIRJALLISUUDEN KÄYTTÖ KIELLETTY

1. Kappale (pinta-ala A) liikkuu vakionopeudella v kiinteällä alustalla voitelukalvon paksuuden ollessa h . Määritä nesteen leikkautumisesta aiheutuva kitkavoima, kun nesteen nopeusjakautuma pintojen välissä on lineaarinen.

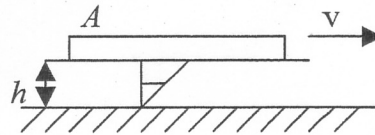
$$A = 1000 \text{ mm}^2$$

$$v = 2 \text{ m/s}$$

$$h = 50 \text{ }\mu\text{m}$$

$$\text{nesteen kinemaattinen viskositeetti } \nu = 60 \text{ mm}^2/\text{s}$$

$$\text{nesteen tiheys } 900 \text{ kg/m}^3$$



2. Mitkä tekijät mahdollistavat hydrodynaamisen voitelukalvon syntymisen? Selosta liukulaakerin eri voitelumekanismien (3 kpl) tunnusomaiset piirteet ja niihin liittyvät voitelukalvon ominaispaksuudet.

3. Selvitä värähtelykulumisen ominaiset piirteet. Luettele värähtelykulumiselle tyypillisiä esiintymispaikkoja koneenrakennuksessa?

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).

- typetetty pinta hammaspyörissä sallii pienemmän pintapaineen kuin hiiletyskarkaistu pinta
- vaihteistoöljyn keskeisiä EP-lisäaineita ovat mm. rikki ja fosfori
- Reynoldsin yhtälö sisältää nesteen hitausvoimat (massavoimat)
- öljyn ISO merkinnässä VG150, luku 150 ilmoittaa öljyn keskimääräisen viskositeetin (mm^2/s), kun öljyn lämpötila on $100 \text{ }^\circ\text{C}$.
- PV-tekijää käytetään yleisesti muovilaakeripintojen kulumistarkasteluun
- kun plastisuusindeksi on 0.4 kosketus on pääasiassa elastinen

5. Selosta/hahmottele kahden lieriön (Hertzin) kosketuksessa vallitsevan pinnan alapuolisen maksimileikkausjännityksen muoto (τ_{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?

Miten maksimileikkausjännityksen vaikutusta nopeaan pinnan väsymiseen tyypillisesti minimoidaan?