

9.12.2004

### Teoriaosuus

- 1 Kun operoinnissa on mukana kiintoainepartikkeleita, niin prosessia hallitsevissa yhtälöissä on usein mukana termit palloisuus ( $\Phi$ ) ja/tai huokoisuus ( $\epsilon$ ). Miten termit määritellään ja miten termien arvot riippuvat toisistaan.
- 2 Kuvatkaa partikkelikoon normaalijakautumaa ja  $\Gamma$ -jakautumaa. Millaiset ovat näiden jakautumien tiheysfunktiot (analyttisiä funktiomuotoja ei tarvitse esittää - graafinen hahmotelma riittää)? Pohtikaa jakautumien käytön soveltuvuutta ja laskennan ongelmia kiinto-aineoperoinnin laskennallisessa hallinnassa.
- 3 Suodattimien päätyypit. Rakennekuvat, ominaisuudet (edut / haitat) ja soveltuvuudet.

### Laskuosuus

- 1 Laboratorioissa käytettävät pyörivät viskosimetrit perustuvat mitattavan fluidin sekoittamiseen laminaarialueella. Viskosimetri on varustettu herkällä momentin mitauslaitteella ja havaittu momentti muunnetaan viskositeetin arvoksi. Johtakaa analyttisesti korrelaatio  $\mu (M)$ .
- 2 Leijutusoperaatiota hallitsevat muutamat dimensiottomat luvut ja niiden avulla esitetyt kaavat. Tiedetään, että riippuvuus  $Ly = Re^3 / Ar$  on voimassa. Osoittakaa ed m riippuvuutta hyväksikäyttäen sopivaksi katsomallanne tavalla, että leijutuslaskuissa käytettävät yhtälöt

$$Ar = \{ 9 [ (\sqrt{Re / 18} + 1)^2 - 1 ] \}^2$$

$$Re = 288 / [ \sqrt{1 + \sqrt{4608 / Ly}} - 1 ]^2$$

ovat aina keskenään sopuoinnussa.

- 3 Osoittakaa, että erälinkouksessa ryönän määrä erää kohti on vakio, jos tulo  $a \times t$  (eli keskeiskiihtyvyyden  $\times$  linkousaika) on vakio, kun kaikki muut olosuhteet ovat identtisiä. Lingon kiihdytys- ja jarrutusvaiheita ei tarvitse tarkastella.

Max pistemäärä  $(3 + 3) \times 6$  pist. = 36 pist. Hyväksymisraja 16 p., joista vähintään 5 p. laskuosuudesta. Arvosanat: 1 = 16 ... 19 p., 2 = 20 ... 23 p., 3 = 24 ... 27 p., 4 = 28 ... 31 p. ja 5 = 32 ... 36 pist.

Tentin teoriaosuudessa ei saa käyttää kirjallista lähdemateriaalia, mutta laskuosuudessa saa olla mukana kirjoja, luentomateriaali ja funktiolaskin, mutta ei laskuharjoituksia.