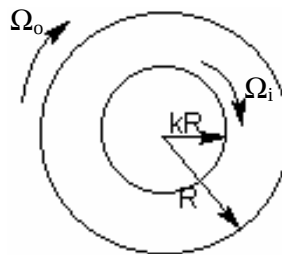


KUIS I
PROSES TRANSFER

Hari, tanggal : Sabtu, 15 Oktober 2005
Waktu : 100 menit
Sifat : Tabel Terbuka

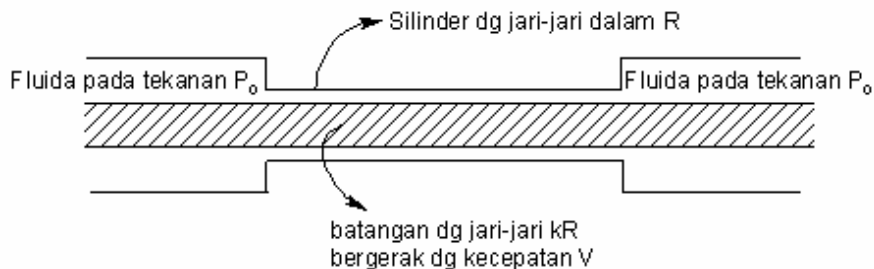
1. Tentukan $v_\theta(r)$ antara dua silinder koaksial dengan jari-jari R dan kR yang berputar pada kecepatan sudut Ω_o dan Ω_i . Anggap bahwa ruang antara 2 silinder diisi dengan fluida isothermal incompressible dalam aliran laminar.



2. Tentukan distribusi kecepatan fluida yang mengalir melalui pipa silinder, jika fluida yang digunakan adalah fluida dengan model Ostwald de Waele,

$$\tau_{rz} = m \left(- \frac{dv_z}{dr} \right)^n$$

3. Suatu sistem seperti ditunjukkan pada gambar di bawah. Batangan silinder yang koaksial dengan silendernya bergerak dengan kecepatan V . Tentukan distribusi kecepatan dan debit dalam keadaan steady !



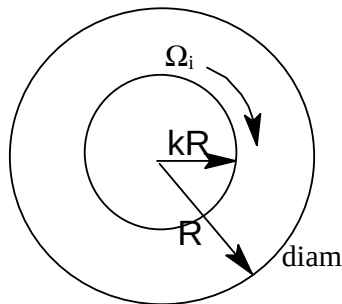
KUIS I
PROSES TRANSFER

Hari, tanggal : Rabu, 19 Oktober 2005
Waktu : 100 menit
Sifat : Tabel Terbuka

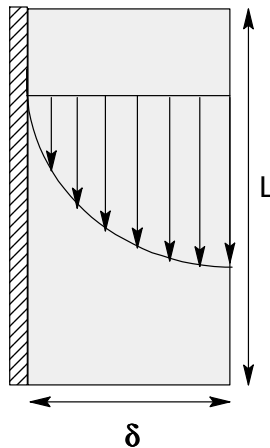
1. Tentukan distribusi kecepatan fluida yang mengalir melalui pipa silinder, jika fluida yang digunakan adalah fluida dengan model Ellis,

$$-\frac{dV_z}{dr} = \varphi_0 \tau_{rz} + \varphi_1 [\tau_{rz}]^\alpha$$

2. Sebuah viskosimeter stormer terdiri atas 2 silinder kosentris. Viskositas ditentukan dengan mengukur kecepatan rotasi silinder dalam sedang silinder luar diam. Tentukan distribusi kecepatan alat ini.



3. Turunkan suatu rumus distribusi kecepatan untuk ketebalan film fluida Bingham yang mengalir turun pada permukaan datar vertikal.



KUIS II
PROSES TRANSFER

Hari, tanggal : Rabu, 14 Desember 2005
Waktu : 90 menit
Sifat : Tabel Terbuka

- 1) Suatu cakram dengan jari-jari R dan tebal B , suhu pada permukaan lengkungnya dijaga T_o . Suhu udara di sekeliling cakram T_u . Konduktivitas cakram k dan koefisien perpindahan panas antara cakram dan udara h . Tentukan persamaan differensial yang menggambarkan distribusi suhu cakram arah radial pada keadaan steady.
- 2) Dua buah plat datar berpori terpisah dengan jarak yang relatif kecil, L . Plat atas $y = L$ pada $T = T_L$ dan plat bawah pada $y = 0$ dipertahankan pada suhu yang lebih rendah pada $T = T_o$. Untuk mengurangi jumlah panas yang harus dihilangkan dari plat bawah, gas ideal pada T_o dihisap ke atas melalui ketua plat pada kecepatan steady. Susun persamaan untuk distribusi suhu dan jumlah panas q_o yang harus dihilangkan dari plat dingin setiap satuan luas sebagai fungsi sifat fluida dan kecepatan aliran gas.
- 3) Suatu balok tembaga mempunyai panjang 10 cm. Permukaan kedua dijaga 100°C . Konduktivitas termal adalah $380 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$. Tentukan heat flux jika temperatur permukaan pertama dijaga 0°C .
- 4) Panas mengalir melalui sebuah anulus dengan jari-jari dalam r_o dan jari-jari luar r_1 . Konduktivitas panas bervariasi secara linier terhadap suhu dari k_o pada r_o dengan suhu T_o sampai k_1 pada r_1 dengan suhu T_1 sebagai

$$k = k_o + (k_1 - k_o) \left(\frac{T - T_o}{T_1 - T_o} \right).$$

Buktikan bahwa persamaan aliran panas yang melalui dinding silinder anulus adalah

$$q_r = \frac{(T_1 - T_o)(k_o + k_1)}{r} \left(\ln \frac{r_1}{r_o} \right)^{-1}$$

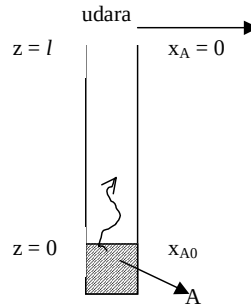
KUIS III PROSES TRANSFER

Hari, tanggal : Rabu, 28 Desember 2005
Waktu : 90 menit
Sifat : Buku Tertutup

1. Katalis berbentuk cakram dan berpori digunakan untuk reaksi phase gas order satu. Asumsikan jari-jari sangat besar sehingga difusi arah radial dapat diabaikan.
 - a. Buktikan
2. Cairan volatil berada dalam tabung silinder tegak berjari-jari. Cairan A menguap lalu mendifusi melalui kolom udara di atas cairan ke udara bebas. Udara bebas tidak mengandung A. Fraksi mol A dalam gas di permukaan cairan = x_{A0} . Rapat massa cairan A = ρ_s gmol/volum. Dengan batas-batas yang ada, buktikan kecepatan penguapan A dari cairan

$$N_{Az} = \frac{c\vartheta_{AB}}{l} \ln \left(\frac{1}{1 - x_{A0}} \right)$$

jika panjang kolom udara = l , dan udara dianggap tidak mendifusi serta berlangsung dalam keadaan steady.



3. Proses *leaching* zat A dari partikel padat ke pelarut B biasanya diasumsikan langkah yang mengontrol adalah difusi A dari permukaan partikel melalui film cairan ke arus utama cairan. Kelarutan A dalam B adalah C_{A0} gmol/cm³ dan konsentrasi dalam arus utama adalah $C_{A\delta}$ (di luar ketebalan film cairan δ). Dengan asumsi ϑ_{AB} konstan dan hanya sedikit A yang larut dalam B, buktikan bahwa :

- a. $C_A = (C_{A\delta} - C_{A0}) \frac{z}{\delta} + C_{A0}$

- b. $N_A = -\vartheta_{AB} \left(\frac{C_{A\delta} - C_{A0}}{\delta} \right)$

4. Sebuah tetesan zat A dalam arus gas B. Jari-jari tetesan = r_1 . Dianggap ada stagnan gas film berjari-jari r_2 konsentrasi A dalam fase gas x_{A1} pada $r = r_1$ dan x_{A2} pada $r = r_2$.

- a. Tunjukkan bahwa dalam keadaan steady, $r^2 N_{Ar}$ konstan.

- b. Buktikan bahwa $r_1^2 N_{Ar1} = - \frac{c\vartheta_{AB}}{1 - x_A} r^2 \frac{dx_A}{dr}$

- c. Buktikan bahwa integral persamaan (b) pada batas-batas r_1 dan r_2 diperoleh

$$N_{Ar1} = \frac{c\vartheta_{AB}}{r_2 - r_1} \left(\frac{r_2}{r_1} \right) \ln \left(\frac{x_{B2}}{x_{B1}} \right)$$