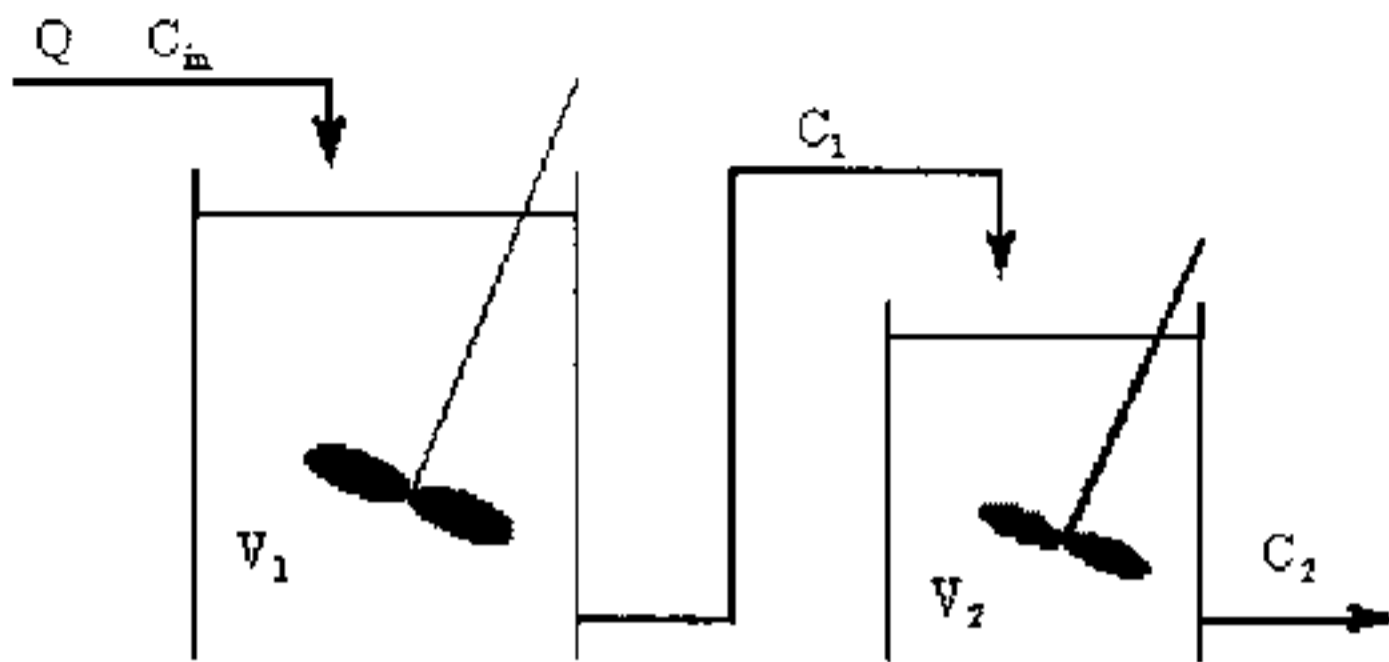


Kaksi ideaalisekoitinta on kytketty sarjaan. Tilavuudet  $V_1$  ja  $V_2$  ovat vakioita  $V_1=0.5 \text{ m}^3$  ja  $V_2=0.3 \text{ m}^3$  ja samoin tilavuusvirtaus  $Q$  ( $Q=1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Pitoisuudet  $C_{in}(t)$ ,  $C_1(t)$  ja  $C_2(t)$  ovat muuttujia. Kokonaisprosessin tulosuure on  $C_{in}$  ja lähtösuure  $C_2$ .



muodosta:

- A. virtausprosessia kuvaava differentiaaliyhtälöryhmä.
- B. järjestelmän tilaesitys.
- C. siirtofunktio (tulosuure on  $C_{in}$  ja lähtösuure  $C_2$ ).

aske:

- D. painofunktio  $g(t)$ .
- E. yksikköaskelvaste.

- A. Muodosta tilaesitys siirtofunktiosta:

$$G(s) = \frac{1}{(s+1)^2}$$

- B. Muodosta siirtofunktio tilaesityksestä:

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -5 & 1 \\ -6 & 0 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 4 \\ 10 \end{bmatrix} u(t) \\ y(t) = [1 \quad 0] x(t) \end{cases}$$

- C. Prosessia kuvaa differentiaaliyhtälö:

$$\ddot{y}(t) + 3\dot{y}(t) + 2y(t) = 3u(t)$$

Määritä vaste  $y(t)$ , kun heräte  $u(t)$  on

- i. yksikköaskelfunktio
- ii. yksikköpengerfunktio