

AS-74.3100 Dynaamiset järjestelmät
Tentti 17.12.2008 (RT, JP)

1. Selitä lyhyesti (esimerkkejä käyttäen) seuraavat käsitteet:

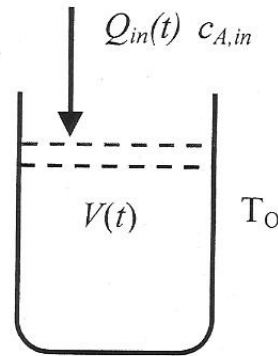
- Tilaesitysmuoto vs. differentiaaliyhtälömalli (1 p.)
- Valkoinen kohina (1 p.)
- Hajautettujen parametrien malli (1 p.)
- Bilineaarisuus (1 p.)
- Konservatiivinen järjestelmä (1 p.)
- Aikasarjamalli (1 p.)

2. Mekaaniset systeemit

- Listaa kurssilla esitetyt mekaanisten dynaamisten systeemien peruskomponentit ja selosta, kuinka niiden dynamiikka mallinnetaan. (3 p.)
- Selosta yhdessä dimensiossa liikkumaan pääsevän, jousella kiinteään tukeen kiinnitetyn massan dynaaminen käyttäytyminen sekä sanallisesti että kaavoin. (3 p.)

3. Kemialliset järjestelmät

- Kirjoita tilavuustase kuvan puolipanosreaktorille (fed-batch / semi-batch reactor) (1 p.)
- Reaktorissa tapahtuu alkeisreaktio $2A \xrightarrow{k} B$. Kirjoita osa-ainetase (component balance) lähtöaineen A konsentraatiolle reaktorissa. (2 p.)
- Kohdan b) alkeisreaktio on eksoterminen, ja sen reaktiolämpö on λ . Kirjoita reaktorin lämpötase, kun ympäristön lämpötila on T_0 . (2 p.)
- Mitä kertalukua a) - c) -kohtien taseyhtälöt ovat? Entä mitä kertalukua näistä yhtälöistä koostuva tilaesitys on? (1 p.)



KÄÄNNÄ!

4. Laplace-analyysi

- Systeemiä kuvaava differentiaaliyhtälömalli tunnetaan. Selosta vaiheittain, miten Laplace-muunnosta voidaan hyödyntää systeemin vasteen käyttäytymisen analysointiin. (3 p.)
- Muodosta mallia $\ddot{y} + a_1\dot{y} + a_2y = b_1u$ vastaava siirtofunktio. (3 p.)

5. Epälineaariset järjestelmät

- Mainitse esimerkkejä Lotka-Volterra –mallin sovellusalueista. (2 p.)
- Mistä tekijöistä/ilmiöistä reaktiokinetiikka voi riippua kemiallisissa järjestelmissä? (2 p.)
- Miten epälineaaristen järjestelmien, esimerkiksi kemiallisten reaktoreiden, malleja voidaan ratkaista? (2 p.)

Käythän myös antamassa palautetta kurssista! Linkki kurssipalautteeseen löytyy kurssin Noppa-sivuilta.

