

Vastaa neljästä ensimmäisestä tehtävästä kolmeen. Nämä arvostellaan pistein $-2 \dots 6$, joten älä lepertele turhia, jos et tiedä vastausta. Kaksi viimeistä tehtävää ovat pakollisia. Nämä arvostellaan pistein $0 \dots 6$.

1. Muodosta tilaesitys seuraavalle differentiaaliyhtälöryhmälle:

$$2\ddot{y} + v^2 - \dot{y} = 0$$

$$2\dot{y}^2 + 3\ddot{v} - \dot{y} = 0$$

2. Kuvaile lyhyesti syitä (vihje: kaksi), jotka aiheuttavat virhettä parametrisessa identifioinnissa (esim. arx-malli).
3. Selvitä menetelmiä, joiden avulla fysikaalisen mallinnuksen avulla saatavaa mahdollisesti monimutkaista mallia voidaan yksinkertaistaa.
4. Kuvaile lyhyesti kolmea menetelmää, joita käytetään identifioinnissa mittausdatan käsittelyyn ennen parametrien identifiointia.

5. Piirrä Simulink-simulaattori seuraavan differentiaaliyhtälön.

$$2\ddot{x} + 3\dot{x}^3 + \sin(x) = u$$

kuvaamalle järjestelmälle (ulostulona halutaan x), kun ohjaus u on leikattu sinisignaali

$$u(t) = \begin{cases} -0.5, & \text{jos } \sin t < -0.5 \\ \sin t, & \text{jos } -0.5 \leq \sin t \leq 0.5 \\ 0.5, & \text{jos } \sin t > 0.5 \end{cases}$$

6. Piirrä Simulink-simulaattori seuraavan differentiaaliyhtälöryhmän kuvaamalle järjestelmälle, kun ohjaus u on yksikköaskel ja ulostulona halutaan x_1 ja x_2 .

$$\ddot{x}_1 + \dot{x}_2 - 2x_1^2 - u = 0$$

$$3\dot{x}_2 - x_1 - 3x_1x_2 = 0$$

HUOM!

- Liitteenä eräitä tärkeimpiä Simulink-lohkoja.
- Tentissä saa käyttää kirjaa Virkkunen: Säädetekniikan matematiikkaa.
- Käytä tehtävissä 5 ja 6 nuoliviivoja. \longrightarrow

