

Tehtävät 1-3 arvostellaan pistein -2...6. Miinuspisteitä saa vastauksesta, joka ei liity kysymykseen. Älä siis arvaile, jos et tiedä! Tehtävät 4 ja 5 arvostellaan pistein 0...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. Identifiointin vaiheet ja niiden liittyminen toisiinsa. Vastauksen voi antaa esimerkiksi lohkokaaavion muodossa.

3. a) Miten eroavat toisistaan numeerisen integroinnin yksiaskel- ja moniaskelmenetelmät?
b) Miten eroavat toisistaan numeerisen integroinnin implisiittiset ja eksplisiittiset menetelmät?

4. Piirrä Simulink-kaavio tehtävän 1 järjestelmälle. Ulostuloina halutaan v ja y .

5. Piirrä Simulink-kaavio seuraavalle differentiaaliyhtälölle

$$2\ddot{x} + 0.2\dot{x} + 4x^3 = \sin(2t)$$

missä t on aikamuuttuja. Ulostulona halutaan muuttuja x .

Huom! Tehtäväpaperin takana on eräitä tärkeimpiä Simulink-lohkoja.

Huom! Tentissä saa käyttää kirjaa *Virkkunen: "Säätötekniikan matematiikka"*.

Library: simulink/Sources

Simulation

Tools

Constant
 Signal Generator
 Step
 Ramp
 Sine Wave
 Repeating Sequence
 Discrete Pulse Generator
 Pulse Generator
 Chirp Signal
 Clock
 Digital Clock
 From File
 From Workspace
 Random Number
 Uniform Random Number
 Band-Limited White Noise

Library: simulink/Sinks

Simulation

Tools

Scope
 XY Graph
 Display
 To File
 To Workspace
 Stop Simulation

Library: simulink/Linear

Simulation

Tools

Gain
 Sum
 Integrator
 Transfer Fon
 State-Space
 Zero-Pole
 Derivative
 Dot Product
 Matrix Gain
 Slider Gain

Library: simulink/Nonlinear

Simulation

Tools

Abs
 Trigonometric Function
 Math Function
 Rounding Function
 MinMax
 Product
 Combinatorial Logic
 Logical Operator
 Relational Operator
 Sign
 Rate Limiter
 Saturation
 Quantizer
 Coulomb & Viscous Friction
 Backlash
 Dead Zone
 Look-Up Table
 Look-Up Table (2-D)
 Memory
 Transport Delay
 Variable Transport Delay
 Hit Crossing
 Fon
 MATLAB Fon
 S-Function
 Switch
 Manual Switch
 Multiport Switch
 Relay
 Algebraic Constraint