

- 1.) Selvitä menetelmiä, joiden avulla fysikaalisen mallinnuksen tuloksena saatavaa mahdollista monimutkaista mallia voidaan yksinkertaistaa?

2.) Signaalin spektrin estimointi

- 3.) Virtausprosessia kuvaava dynaaminen malli on:

$$\frac{d}{dt}h(t) = -\frac{a\sqrt{2g}}{A}\sqrt{h(t)} + \frac{1}{A}u(t)$$

$$q(t) = a\sqrt{2g}\sqrt{h(t)}$$

Mikä on tilan arvo stationääripisteessä, kun sisäänvirtaus on  $u_0$

- 4.) Heilurin liikettä voidaan kuvata seuraavalla differentiaaliyhtälöllä

$$\ddot{x} + 0.03\dot{x}|\dot{x}| + 4\pi^2 \sin(x) = 0$$

Piirrä Simulink-simulaattori, jonka ulostulona heilahduskulma  $x$ .

- 5.) Piirrä Simulink-simulaattori seuraavan differentiaaliyhtälön kuvaamalle järjestelmälle, kun ohjaus  $u$  on sinimuotoinen,  $z$  askelmainen häiriö ja ulostulona halutaan  $x_1$  ja  $x_2$ .

$$\ddot{x}_1 - 4\dot{x}_2 - 2\dot{x}_2x_1^2 - u + z = 0$$

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

Huom !

Liitteenä Simulink-lohkot.