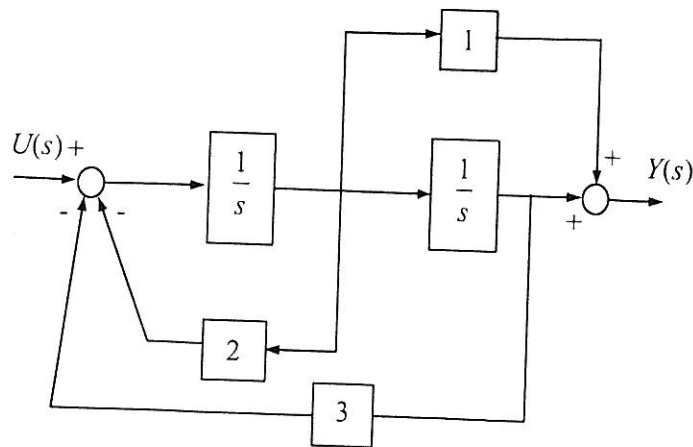


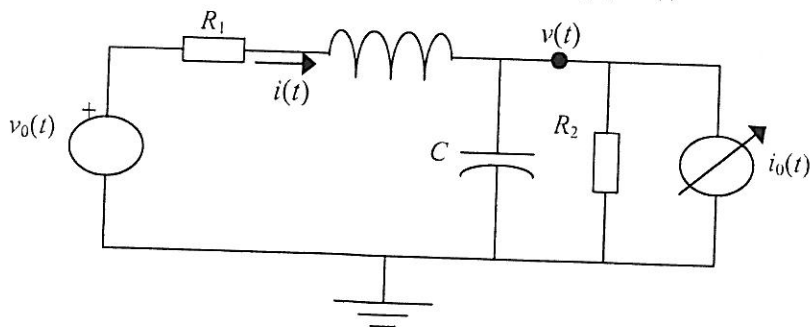
**AS-74.2111 Analoginen säätö**  
**Tentti 5.1.2011 JPY, SA**

- Merkitse kaikkiin vastauspapereihin kurssin nimi, oma nimi, osasto, vuosikurssi ja opiskelijanumero.
- Tentissä on viisi (5) tehtävää ja kaikkiin tulee vastata.
- Tentissä ei saa käyttää mitään kirjallisuutta.
- Kaavakokoelma on palautettava.
- Vain perusfunktioalaskin on sallittu
- Jokainen tehtävä tulee aloittaa uudelta sivulta.

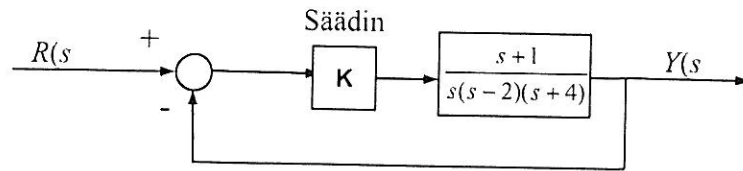
1. Selitä lyhyesti seuraavat asiat/käsitteet (noin kahdella lauseella):
- Oikean puolitason nollan vaikutus vasteen alkukäyttäytymiseen (1 p)
  - Mihin ja milloin tilatarkkailijaa tarvitaan? (1 p)
  - Mikä on Routhin kaavio ja mihin sitä käytetään? (1 p)
  - Kaskadisäätö (1 p)
  - PID-säätimen D-termin ongelmakohdat ja niiden ratkaisut (2 p)
- 2.
- Määritä alla olevan järjestelmän polynomimuotoinen kokonaissiirtofunktio. (3 p)



- Muodosta tälle järjestelmälle tilaesitys p-menetelmää käyttäen. (3 p)
- 3.
- Alla on sähköpiirin kaaviokuva. Muodosta tilamalli valitsemalla tiloiksi  $i(t)$  ja  $v(t)$ , ulostuloksi  $v(t)$  ja sisäänmenoiksi  $v_0(t)$  ja  $i_0(t)$ . (3 p)



- b. Alla olevan systeemin prosessi on epästabiili. Tarkoittaako tämä sitä, että koko systeemi on epästabiili? (3 p)

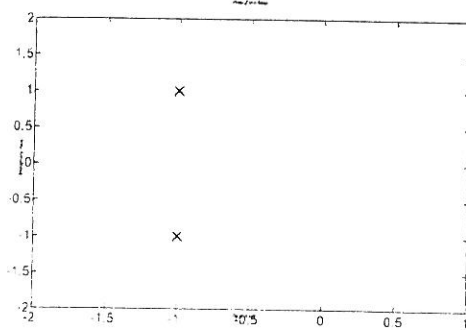


(2 p)

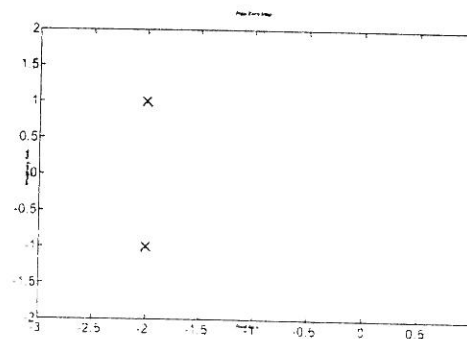
4. Olkoon prosessin siirtofunktio  $G(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 2}$  ja sitä säädetään PD-säätimellä ( $T_D = 0.1$ ). Hahmottele avoimen silmukan Boden diagrammi ja tutki, miten säädetyn järjestelmän käyttäytyminen (stabiilius, värähtelyn vaimeneminen) muuttuu vahvistuksen  $K_p$  muuttuessa.
5. Vertaile seuraavissa kohdissa annettujen napa-nollakuvioiden perusteella järjestelmien askelvasteiden eroja.

a.

Järjestelmä a1:

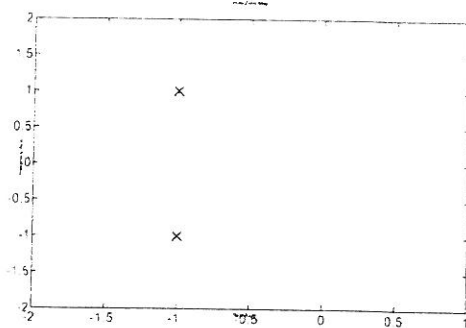


Järjestelmä a2:

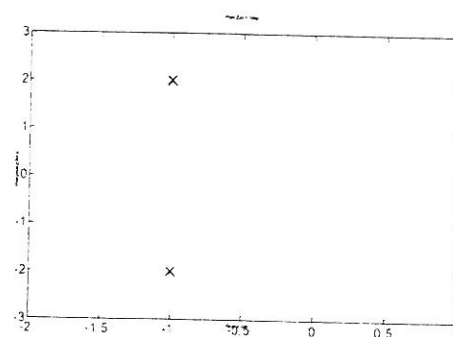


b.

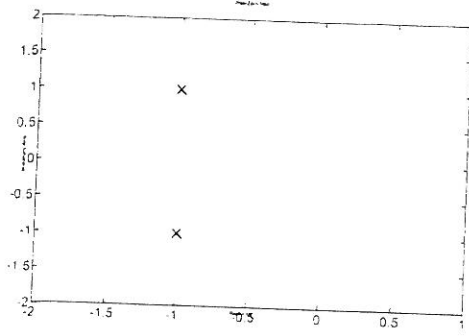
Järjestelmä b1:



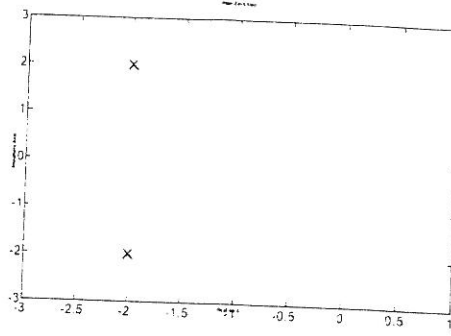
Järjestelmä b2:



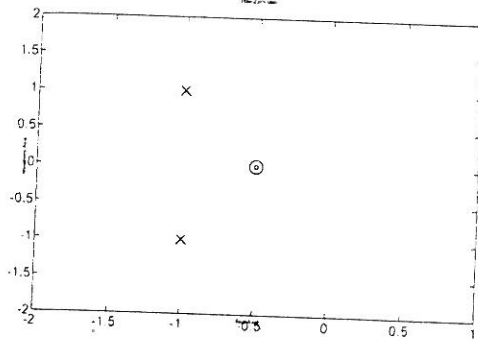
c.  
Järjestelmä c1:



Järjestelmä c2:



d.  
Järjestelmä d1:



Järjestelmä d2:

