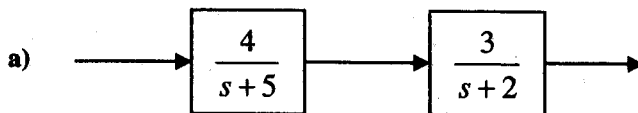
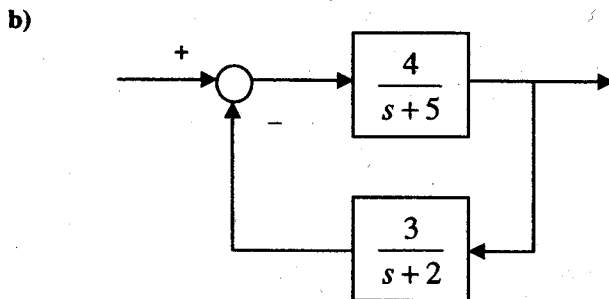


Tehtävä 5 on myös viikkokoe 6. Myös pelkkään viikkokokeeseen 6 osallistuva saa poistua vasta klo 16.30.

1. Piirrä huoneen modernin lämmitysjärjestelmän lohkokaavio. Kuvaile instrumentointia ja selosta säätöjärjestelmän toimintaperiaate, selvitä erityisesti eri säätötapojen työnjako. 4 p.
2. a) Eräässä sovelluksessa voima u saa aikaan kappaleen lineaarisen liikkeen ilman kitkaa tms. jarruttavia tekijöitä. Kappaleen massa olkoon m . Esitä yhtälöt ja lohkokaavio, jotka mallintavat sekä kappaleen sijainnin (aseman, paikan) p että sen nopeuden v standardilla tavalla. Älä käytä Laplace-muunnosta. 3 p.
b) Erään säätimen outputin u ja inputin e välinen riippuvuus on
$$5 \cdot \dot{u} + u = 3 \cdot \dot{e} + 7 \cdot e$$
Johda systeemin siirtofunktio hämäläisittäin eli perustellen välivaiheesi huolellisesti. 3 p.
3. Laske ao. systeemien siirtofunktiot ja esitä ne kahden polynomin osamääränä ... polynomit muodossa, jossa kunkin potenssin s^k kerroin laskettu valmiiksi:



2 p.



2 p.

4. a) Takaisinkytkennällä saavutettavat hyödyt? 4 p.
b) Erään systeemin vaimennusvakio on 0.8. Mitä voit päätellä systeemin askelvasteesta? 2 p.
5. Ao. lohkokaavion häiriö d on yksikköaskelfunktio ja asetusrvo r on nolla. Laske säätövirheen loppuarvo, kun $k = 1$ 4 p.

