

ACI-20010 Automaatiotekniikan perusteet A-testi / Pikkukokeiden 01-06 uusinnat¹

Ei laskimia, ei omia kaavastoja tai vastauspapereita. Erotta viivalla vastauspaperin kunkin pitkän sivun ulkoreunaan 2 ruudun levyinen marginaali.

A-testi sisältää kaikki tehtävät. Tehtävien tunnuksen (esim. 2b) numero (esim. 2) viittaa vastaavan pikkukokeen numeroon. Sinulla on nyt oikeus yrittää pikkukokeita ensimmäistä tai toista kertaa.

Eri tehtävien ja osatehtävien kysymysten välillä ei ole yhteyttä, ellei toisin erikseen sanota!

-
0. Veikkaa lauantaina pelattavan *Veikkausliigan* futisottelun **TamU-MyPa** lopputulos. No niin, nyt kun veikkaamisen tarpeesi on tyydytetty voitkin vastata ao. kysymyksiin tiedon eikä arvausten pohjalta:

-
- 1a. Käännä suomeksi *automaatiotermin* **plant**. Ei, ”kasvi”, ”istuttaa” jne. eivät nyt kelpaa vastaukseksi! **1 p.**
- 1b. Mitä tarkoitetaan ns. *regulointitehtävällä*? Vastaa lyhyesti ja ytimekkäästi! **1 p.**
- 1c. Piirrä ja dokumentoi hyvin levyaseman lukupään sijainnin (paikan) *säädön* lohkokaavio. **2 p.**

-
- 2a. Erään moottorin pyörimisnopeuden ω vakioehtoiminen differentiaaliyhtälömalli on

$$J \cdot \frac{d\omega}{dt} = T_m - b \cdot \omega$$

missä ohjausfunktio T_m on vääntömomentti. Piirrä pyörimisnopeudelle *alkeislohkokaavio* eli lohkokaavio, jonka osia ei voida korvata yksinkertaisempien osien avulla. **2 p.**

- 2b. Metallilevyn paksuuden säädössä levyn paksuus levyn muokkauskohdassa hetkellä t olkoon $x(t)$. Levy liikkuu nopeudella $1.0 \cdot m/s$. Paksuuden mittauskohdan etäisyys muokkauskohdasta on $50 \cdot cm$. Paksuuden mittausarvo hetkellä t olkoon $m(t)$. Esitä arvolle $m(t)$ funktioon x viittaava kaava. **2 p.**

-
- 3a. Erään säiliön nestetilavuuden V riippuvuus säiliöön tulevan nesteen vaihtelevasta tilavuusvirtauksesta q on

$$\dot{V} = q - 0.03 \cdot V^{0.5}$$

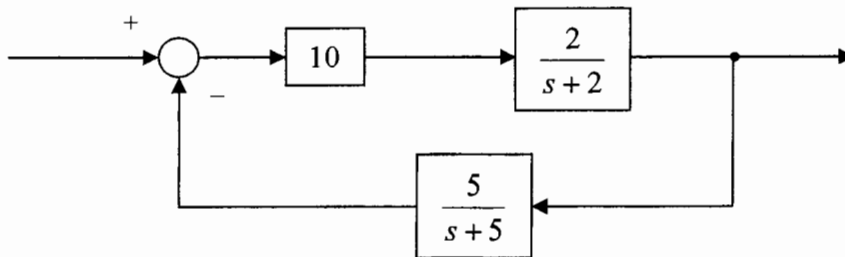
Johda lineaarinen malli, joka kuvaa *likimääräisesti* tilavuuden vaihteluita toimintapisteen $V = 4$ ympäristössä. **2 p.**

- 3b. Asetusarvofunktio saa välillä $0 < t < 1$ arvon *yksi*, sen jälkeen arvon *nolla*. Johda ko. funktion *Laplace*-muunnos. **2 p.**

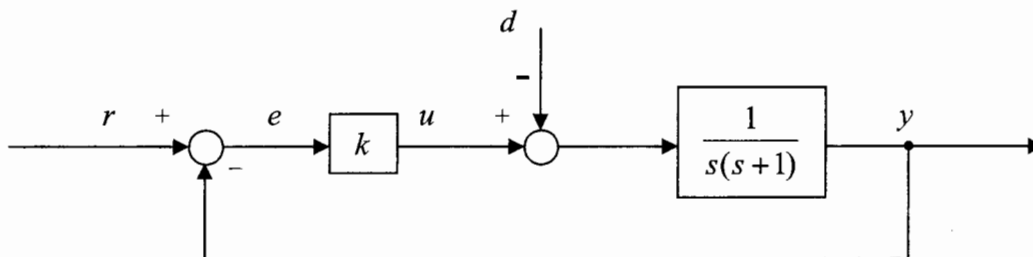
¹ *Double-Sided-High-Density* -testi: siis **KÄÄNNÄ!**

- 4a. Mikä on *integraattorin* siirtofunktio? Vastaus riittää. 1 p.
- 4b. Johda *Tehtävän 2a* moottorimallin siirtofunktio. 2 p.
- 4c. Millaista ilmiötä kuvaa siirtofunktio e^{-s} ? Vastaa erittäin täsmällisesti! 1 p.

- 5a. Erään systeemin lohkokaaavio on alla. Johda piirin *karakteristinen polynomi*: 2 p.



- 5b. Laske (johda) siirtofunktio funktiosta d funktion y . 2 p.



- 5c. Esitä erotuksen $e = r - y$ muodostamista kuvaava *signaalivirtauskaavio* (*Signal Flow Graph*) muuttujatunnuksetkin kuvaan merkiten. 1 p.

- 6a. Johda ao. siirtofunktion kuvaaman systeemin *amplitudivahvistus* ja *vaihesiirto* kulmataajuudella ω : 4 p.

$$G(s) = \frac{K}{T \cdot s + 1} \cdot \exp(-c \cdot s)$$

- 6b. Mitä tarkoitetaan systeemin ns. H_∞ -normilla? Vastaa lyhyesti ja ytimekkäästi! 1 p.

Olethan tarkastanut netistä, että LAB- ja PC1-asiasi ovat opettajan mielestä samalla tolalla kuin sinun mielestäsi!

Ilmoittautuminen PC2-työhön alkaa huomenna n. klo 12.00. Työhön sisältyy esiselustus, joka tehdään Luennon 08 ja PC2-työn välillä oman aikataulun mukaan.

Huomenna tarjolla Laplace-preppausta klo 14.15-15.45 salissa S3.

Ensimmäisistä vierailuluennoista tiedotetaan ma 22.10.