

**HUOM!** Tehtävät 1 ja 2 samalle paperille, tehtävät 3 ja 4 samalle paperille, tehtävä 5 omalle paperilleen

**SMG-1200 Piirianalyysi II**

**2. välikoe 21.3.2006**

**Risto Mikkonen**

1. Diskreettiaikaista järjestelmää kuvaa seuraava differenssiyhtälöpari ( $k \geq 0$ )

$$\begin{aligned}u_{k+1} - y_k &= -1 \\ -u_k + y_{k+1} &= 3\end{aligned}$$

Määritä  $Z$ -muunnoksen avulla systeemin ulostulo  $y_k$ , alkuehdoilla  $u_0 = 0$  ja  $y_0 = 1$ .

2. Diskreettiaikaisen järjestelmän sisäänmeno  $u_k$  ja ulostulo  $y_k$  ovat

$$u_k = \begin{cases} 125 & , k = 0 \\ 0 & , k \neq 0 \end{cases} \quad y_k = \begin{cases} 500 & , k = 5 \\ 0 & , k \neq 5 \end{cases}$$

Määritä järjestelmän  $Z$ -siirtofunktio  $H(z)$  ja aikatason impulssivaste  $h_k$ .

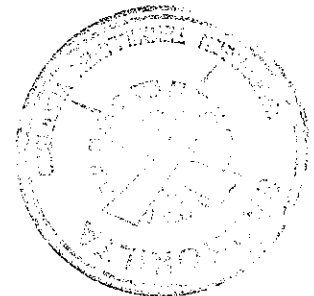
3. Sähköpiirissä käänin yli olevaksi jännitteeksi on muunnostasossa saatu

$$U_L(s) = \frac{4s^2 + 6s + C}{(s+1)(s+2)(s+3)}$$

Määritä lausekkeessa oleva vakio  $C$  siten, että aikatasossa käänin kautta kulkeva virta on 3 A, kun aika  $t$  rajatta kasvaa, ts.

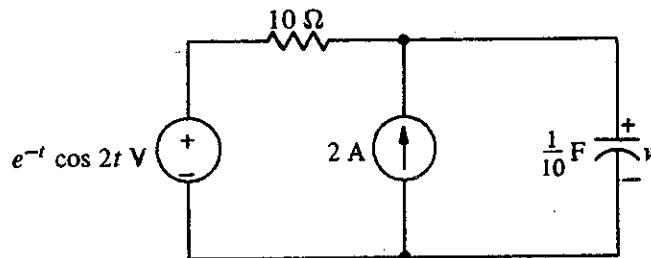
$$\lim_{t \rightarrow \infty} i_L(t) = 3 \text{ A}$$

Virran alkuarvo  $i_L(0) = 1 \text{ A}$  ja induktanssi  $L = 2 \text{ H}$ .



**KÄÄNNÄ!**

4. Määritä Laplace-muunnosta hyödyntäen oheisessa piirissä jännite  $v(t)$ , kun  $t > 0$ . Jännitteen alkuarvo  $v(0) = 10$  V. (Muunna jännitelähde ekvivalenttiseksi virtalähteeksi ja siirrä kytkentä muunnostasoon...)



5. Jännitelähde on liitetty sarjaankytkettyyn  $LR$  -piiriin. Piirin sisäänmenona syöttöjännite, joka on jaksollinen funktio (jaksona  $T$ ) ja ulostulona kytkennän virta. Selitä, millä tavalla ratkaiset kytkennän virran Fourier -analyysin avulla (lyhyt verbaalinen selitys ja oleelliset lausekkeet).

