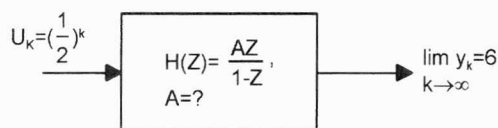
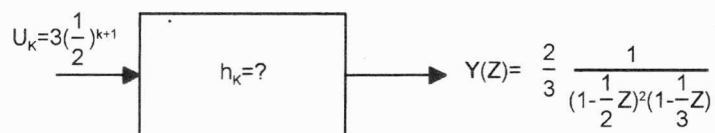


Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö sallittu.

1. Tarkastellaan kahta lineaarista, diskreettiaikaista järjestelmää. Määritä kumpaisessakin tilanteessa kuvaan merkityt kysytyt suureet.



2. Lineaarista, diskreettiaikaista järjestelmää kuvaa yhtälöpari

$$\begin{cases} v_k = \frac{1}{4}v_{k-2} + u_k \\ y_k = v_k + 2v_{k-1} \end{cases}$$



Missä  $u_k$  on systeemin sisäänmeno ja  $y_k$  ulostulo. Määritä järjestelmän impulssivaste. Systeemi on alkujaan levossa ( $k \geq 0$ ).

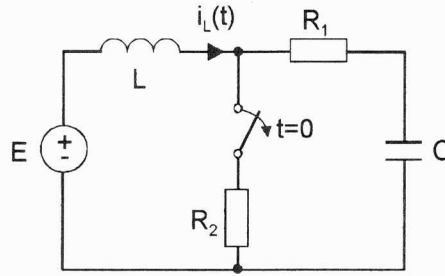
3. Sähköpiirissä kondensaattorin omaavan haaran virraksi on muunnostasossa saatu

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

Kondensaattori on alkujaan varautunut, ts.  $u_c(0) = 33.33$  V. Jatkuvuustilassa (siis kun  $t \rightarrow \infty$ ) kondensaattorin yli oleva jännite on 200 V. Määritä kondensaattorin kapasitanssi C.

**KÄÄNNÄ!**

4. Oheisessa piirissä kytkin avataan ajanhetkellä  $t = 0$ , jota ennen piiri on ollut jatkuvuustilassa. Esi-  
 tä Laplace-muunnettu piiri, kun  $t \geq 0$  ja määritä käämin virta  $i_L(t)$ .  $R_1 = 5 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$ ,  $L = 1 \text{ H}$ ,  $C =$   
 $1/6 \text{ F}$  ja  $E = 2 \text{ V}$ .



5. A) Selitä, miten Fourier'n eksponenttisarja muodostetaan.
- B) Oheisen piirin sisäänmenona on lähdejännite  $v(t)$ , joka on jaksollinen funktio, jonka jak-  
 sona on  $2\pi$ . Määritä Fourier-analyysin avulla kytkennän virta  $i(t)$ , kun sisäänmenon  
 Fourier-eksponenttisarjan kertoimet ovat

$$F_n = \begin{cases} 0 & , n \text{ parillinen tai } 0 \\ \frac{2}{n\pi} \sin \frac{n\pi}{2} & , n \text{ pariton} \end{cases}$$

