

Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö sallittu.

1. Diskreettiaikaista järjestelmää kuvaa ensimmäisen kertaluvun differenssiyhtälö

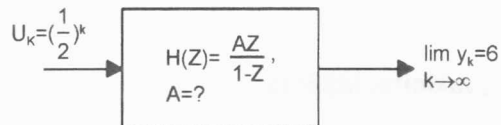
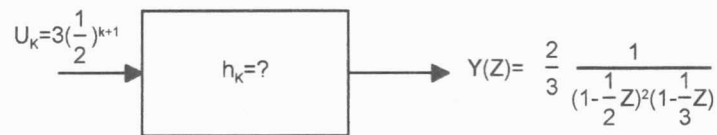
$$Ay_{k+1} + By_k = 4, \quad k \geq 0$$

Määritä vakiot  $A$  ja  $B$  sekä systeemin alkuarvo  $y_0$ , kun muunnostason ratkaisu on

$$Y(z) = \frac{3z+1}{(1-z)(1-\frac{1}{3}z)}$$

Mitä raja-arvoa  $y_k$  lähestyy, kun diskreetti muuttuja  $k$  rajatta kasvaa?

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



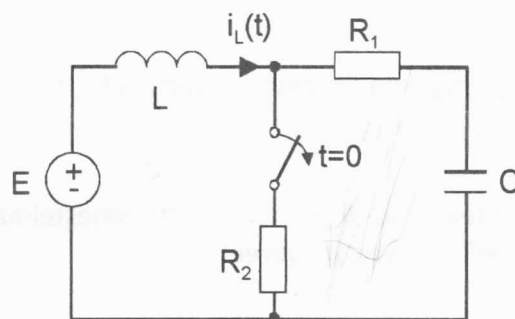
**KÄÄNNÄ!**

3. Sähköpiiriä on lähdetty ratkaisemaan silmukavirtamenetelmällä, jolloin piiriä kuvaavat muunnostason yhtälöt ovat

$$\begin{cases} 2I_1(s) - I_2(s) + sI_1(s) = \frac{10}{s} \\ 2I_2(s) + sI_2(s) - I_1(s) = 0 \end{cases}$$

missä  $I_1(s)$  ja  $I_2(s)$  edustavat verkon silmukavirtoja. Esitä aikatazon kytkentä ja määritä silmukavirran  $i_1(t)$  lauseke.

4. Oheisessa piirissä kytkin avataan ajanhetkellä  $t = 0$ , jota ennen piiri on ollut jatkuvuus-tilassa. Esitä 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. Funktion  $f(t)$  Laplace-muunnos  $F(s)$  on

$$F(s) = \frac{\alpha s + \beta}{s(s^2 + as + b)}$$

missä  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $a$  ja  $b$  ovat vakioita. Määritä

$$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{d^2 f}{dt^2}$$