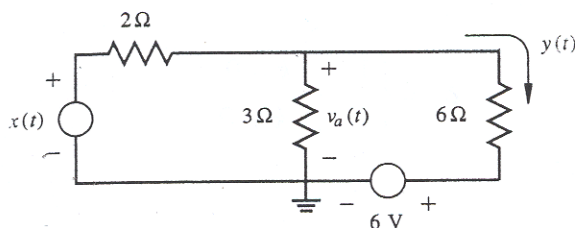


1. Oheisen piirin sisäänmeno on lähdejännite $x(t)$ ja ulostulona $y(t)$ on 6Ω :n resistanssin kautta kulkeva virta. Onko systeemi lineaarinen? (Perustelut vaaditaan.)



2. Henkilö tallentaa sijoitusrahastoon jokaisen vuoden alussa € 2000. Rahasto maksaa talletukselle 8 %:n vuotuisen koron. Kuinka paljon henkilöllä on rahastossa rahaa 20 vuoden lopussa?

3. Verkon tilamuuttujaesitys on

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{R_1}{L_1} & 0 & -\frac{1}{L_1} \\ 0 & -\frac{R_2}{L_2} & \frac{1}{L_2} \\ \frac{1}{C} & -\frac{1}{C} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1}{L_1} \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} e(t)$$

missä lähdejännite $e(t)$ edustaa verkon sisäänmenoa. Esitä kyseistä tilaesitystä vastaava kytkentä.

4. Lineaarisen diskreettiaikaisen järjestelmän sisäänmeno on lukujono $u_k = a^k$, jolloin systeemin ulostulo

$$y_k = b - c \left(\frac{1}{2} \right)^k, \quad k \geq 0$$

Määritä vakiot a , b ja c , kun systeemin impulssivaste on

KÄÄNNÄ

$$h_k = -2\delta_k + 4\left(\frac{1}{2}\right)^k$$

missä δ_k on diskreetti impulssi, ts.

$$\delta_k = \begin{cases} 1, & k = 0 \\ 0, & k \neq 0 \end{cases}$$

5/ Sähköpiirissä kondensaattorin omaavan haaran virraksi on muunnostasossa saatu

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

Mikä on aikatasossa kondensaattorin yli oleva jännite, kuin aika t rajatta kasvaa, ts.

$$\lim_{t \rightarrow \infty} u_c(t) = ?$$

Kondensaattori on alkujaan varautunut, ts. $u_c(0) = 33.33$ V. Kondensaattorin kapasitanssi $C = 0.001$ F.