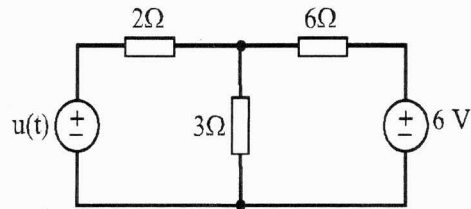




Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö sallittu.

1. Oheisen piirin sisäänmenona on lähdejännite $u(t)$ ja ulostulona 6Ω :n resistanssin kautta kulkeva virta. Tarkastele systeemin lineaarisuutta.



2. Erään tuotantoprosessin analysoija on saanut prosessin ulostuloksi lukujonon $\{1, 4, 8, \alpha\}$, kun sisäänmenona on ollut lukujono $\{1, 2, 4\}$. Kun saman lineaarisen, aikainvariantin systeemin sisäänmenona on lukujono $\{1, 3, 5\}$ on mitattu ulostulo $\{1, 5, \beta, 10\}$. Määritä alkio α ja β .
3. Elohopealämpömittarilla mitataan vesikylvyn lämpötilaan $\Theta_b(t)$, mikä muuttuu ajan suhteen lineaarisesti, ts. $\Theta_b(t) = rt$, missä r on vakio. Tilanteen matemaattinen malli on (T edustaa mittarin aikavakiota)

$$T \frac{d\Theta(t)}{dt} + \Theta(t) = rt \quad ; \quad \Theta(0) = 0$$

missä siis $\Theta(t)$ edustaa mittarin näyttämää lämpötilaa. Mikä on mittarin virhe $e(t) = rt - \Theta(t)$, kun $t \rightarrow \infty$?

4. 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 $y_0 = 1$.

KÄÄNNÄ!

5. 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 $i_L(t)$. $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $L = 1 \text{ H}$, $C = 1/6 \text{ F}$ ja $E = 2 \text{ V}$.

