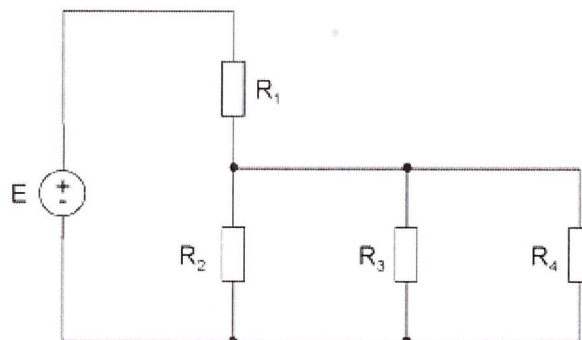


Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö sallittu.

- Mitkä ovat lineaarisuuden ehdot? Oheisessa piirissä $E = 1 \text{ V}$, $R_1 = 0.4 \Omega$, $R_2 = 1 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 6 \Omega$. Piirin sisäänmenona on lähdejännite E ja ulostulona vastuksen R_4 kautta kulkeva virta. Arvataan kyseisen virran arvoksi 10 A. Määritä lineaarisuuteen nojautuen kyseisen virran oikea arvo.

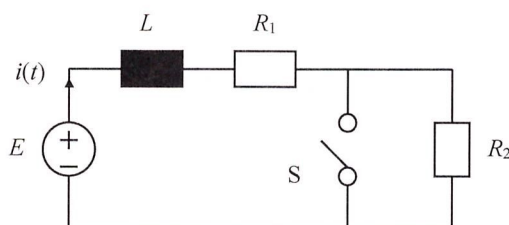


- Lineaarista, diskreettiaikaista järjestelmää kuvaa differenssiyhtälö

$$y_k = u_k - u_{k-1} - u_{k-2} + u_{k-3}$$

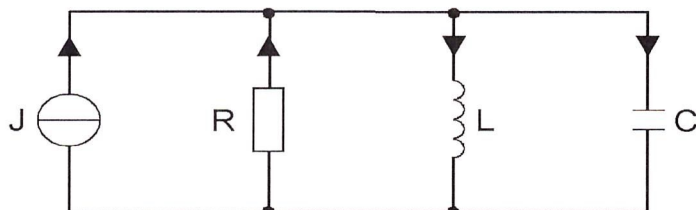
Määritä systeemin impulssivaste. Mikä on järjestelmän ulostulo, mikäli sisäänmeno on lukujono $\{u_k\} = \{1, 1, 1, 1\}$?

- Oheisen piirin kytkin S suljetaan ajanhetkellä $t = 0$, mitä ennen piiri on ollut jatkuvuustilassa. Määritä käänin yli oleva jännite ajanhetkellä $t = 1 \text{ s}$. $E = 2 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = 1 \Omega$ ja $L = 1 \text{ H}$.



KÄÄNNÄ!

4. Muodosta tilamuuttujaesitys oheiselle kytkennälle, kun piirin sisäänmenona on lähdevirta J ja ulostulona kondensaattorin yli oleva jännite. Onko piiri ilman ohjausta stabiili, kun $J = 1 \text{ A}$, $R = 1 \Omega$, $L = 1 \text{ H}$ ja $C = 0.5 \text{ F}$?



5. Oheinen kuva esittää kahta rinnankytkettyä aurinkopaneelia, jotka syöttävät kuormavastusta $R_L = 2 \Omega$. Paneelien suoritusarvot ovat seuraavan taulukon mukaisia.

paneeli 1		paneeli 2	
$V_{oc1} \text{ (V)}$	21.9	$V_{oc2} \text{ (V)}$	21.8
$I_{sc1} \text{ (A)}$	7.9	$I_{sc2} \text{ (A)}$	8.0

Taulukossa V_{oc} tarkoittaa tyhjäkäyntijännitettä ja I_{sc} oikosulkuvirtaa. Yksittäisen aurinkopaneelin virta (I) - jännite (V) -riippuvuus saadaan lausekkeesta

$$I = I_{sc} \left[1 - \left(\frac{V}{V_{oc}} \right)^{10} \right].$$

Mikä on kuormavastuksen yli oleva jännite? Käytä Newton-Raphson algoritmia. Lähde liikkeelle jännitteen arvosta $V^0 = 20 \text{ V}$ ja iteroi kerran.

