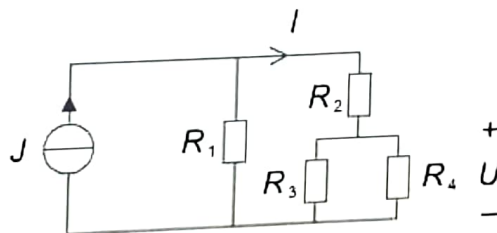
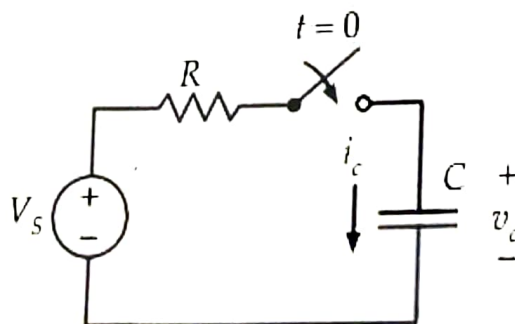


Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö sallittu.

1. Selitä, mitä lineaarisuuden käsitteellä tarkoitetaan? Alla olevan piirin sisäänmenona on lähdejännite J ja ulostulona kuvaan merkitty jännite U . Arvataan kyseisen jännitteen arvoksi $U = 1$ V. Todenna lineaarisuuden käsitteen avulla kyseisen jännitteen oikea arvo. $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 0.5 \Omega$, $R_3 = 1 \Omega$, $R_4 = 1 \Omega$, $J = 6$ A.



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. Kondensaattori, jonka jännite on alkujaan $v_{c0} = 2$ V, kytetään hetkellä $t = 0$ jännitelähteeseen, jonka jännite muuttuu ajan mukana yhteyden $V_s(t) = t$ mukaisesti. Muodosta kondensaattorin jännitteen v_c lauseke ajan t funktiona, kun $R = 2$ k Ω ja $C = 1$ mF. Mitä raja-arvoa piirin virta lähenee, kun aika t rajatta kasvaa?



KÄÄNNÄ!

4. Lineaarisen diskreettiaikaisen järjestelmän impulssivaste on

$$h_k = \frac{3}{2} \left(\frac{3}{4}\right)^k - \left(\frac{1}{4}\right)^k, \quad k \geq 0$$

Määritä systeemin Z-siirtofunktio. Systeemin sisäänmeno on

$u(z)$

$$u_k = C \left(\frac{1}{2}\right)^k$$

Määritä vakio C siten, että ulostulon alkuarvo $y_0 = 2$.

5. 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 .