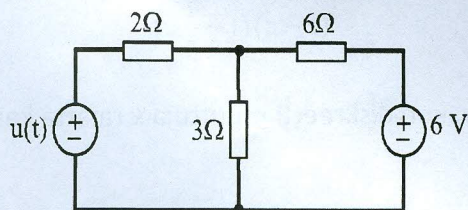


Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö sallittu.

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

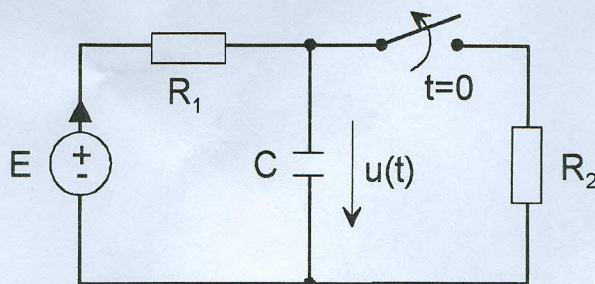


2. Vastuksen kautta kulkeva virta kasvaa sekunnin välein yhtälön

$$i_k = 1.8 i_{k-1} - 0.81 i_{k-2} + 0.01$$

mukaisesti. Kuinka suuri vastuksen resistanssi R voi olla, jotta vastuksen yli oleva jännite ajanhetkellä 30 s on pienempi kuin 25 V ? Vastuksen virta ajanhetkellä 0 s on 2 A ja ajanhetkellä 1 s 2.8 A .

3. Oheisessa piirissä kytkin avataan ajan hetkellä $t = 0$, jota ennen piiri on ollut jatkuvuustilassa (siis virran ja jännitteiden arvossa ei tapahdu muutoksia). Miten pian kytkimen avaamisen jälkeen kondensaattorin jännite on noussut puolitoista-kertaiseksi alkuarvoonsa U_{C0} ? $E = 10\text{ V}$, $R_1 = R_2 = 5.1\text{ k}\Omega$ ja $C = 22\ \mu\text{F}$.



KÄÄNNÄ!

4. Diskreettiaikaista järjestelmää kuvaa ensimmäisen kertaluvun differenssiyhtälö

$$A y_{k+1} + B y_k = 4, \quad k \geq 0$$

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

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

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

5. Sähköpiirissä käämin yli olevaksi jännitteeksi on muunnostasossa saatu

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

Määritä lausekkeessa oleva vakio C siten, että aikatasossa käämin kautta kulkeva virta on 3 A, kun aika t rajatta kasvaa, ts.

$$\lim_{t \rightarrow \infty} i_L(t) = 3 \text{ A}$$

Virran alkuarvo $i_L(0) = 1 \text{ A}$ ja käämin induktanssi $L = 2 \text{ H}$.