

Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö sallittu.

1. A) Selitä seuraavat käsiteparit
- Kiinteäparametrinen / jakautunut järjestelmä
 - Deterministinen / stokastinen järjestelmä
 - Aikavarianttinen / aikainvarianttinen järjestelmä

1. B) Verkkoa kuvaa sisäänmenon $u(t)$ ja ulostulon $y(t)$ välillä yhtälö

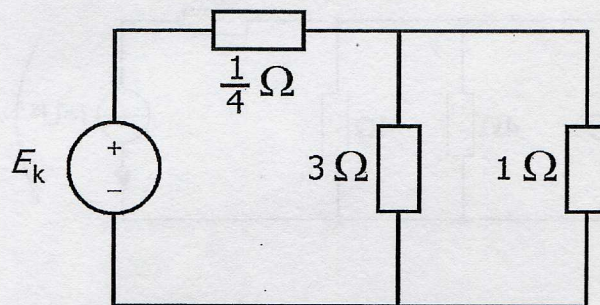
$$y(t) = \frac{1}{u(t)} \left[\frac{d}{dt} u(t) \right]^2$$

Onko verkko lineaarinen?

2. Oheisessa piirissä lähdejännitteen E_k arvo muuttuu sekunnin välein seuraavan differenssiyhtälön mukaisesti

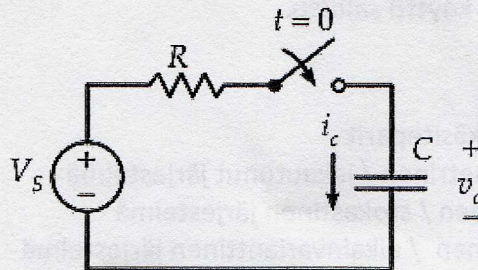
$$2E_{k+1} - E_k = 1$$

Mikä on 1Ω resistanssin omaavan vastuksen kuluttama teho ajanhetkellä 3 sekuntia, kun $E_0 = 2 \text{ V}$.



KÄÄNNÄ!

3. Kondensaattori, jonka jännite on alkujaan $v_{C0} = 2 \text{ V}$, kytketään 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 $R = 2 \text{ k}\Omega$ ja $C = 1 \text{ mF}$.



4. Piirrä oheista tilaesitystä vastaava kytkentä.

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{R_1}{L} & -\frac{1}{L} \\ \frac{1}{C} & -\frac{1}{R_2 C} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1}{L} \\ 0 \end{bmatrix} E$$

Onko kytkentä ilman ohjausta stabiili, kun $R_1 = 3/2 \Omega$, $R_2 = 1/4 \Omega$, $L = 1 \text{ H}$, $C = 1 \text{ F}$ ja sisäänmeno $E = 1 \text{ V}$?

5. Määritä Newton-Raphson algoritmia hyväksikäyttäen oheisessa kytkennässä epälineaarisen lähteen yli oleva jännite u . Lähde liikelle jännitteen alkuarvauksesta $u = 1 \text{ V}$.

