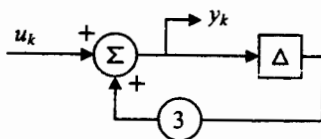


Huom! Laske tehtävät 1, 2 ja 3 samalle paperille, samoin tehtävät 4 ja 5 samalle paperille.

- Järjestelmän sisäänmenona on käämin yli oleva jännite ja ulostulona käämin virta. Tarkastele systeemin lineaarisuutta.
- Muodosta ja ratkaise oheista lohkokaaaviota kuvaava differenssiyhtälö, kun sisäänmeno $u_k = 2k$ ja ulostulo $y_0 = 4$.

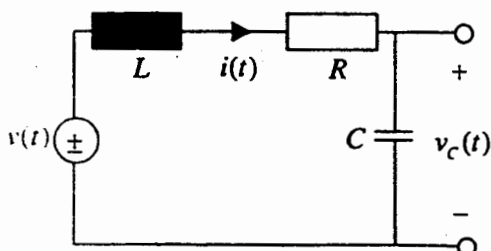


- Verkkoa kuvaa sisäänmenon $u(t)$ ja ulostulon $y(t)$ suhteen toisen kertaluvun lineaarinen differentiaaliyhtälö

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 2 \frac{dy(t)}{dt} + 26 y(t) = 29 u(t)$$

missä $y(0) = \left. \frac{dy(t)}{dt} \right|_{t=0} = 0$. Määritä verkon impulssivaste. Mitä käytännön hyötyä impulssivasteesta on?

- Kirjoita oheiselle kytkennälle tilamuuttujaesitys, kun sisäänmenona on lähdejännite $v(t)$ ja ulostulona vastuksen R yli oleva jännite. Kiinnitä tilamuuttujiksi kondensaattorin yli oleva jännite sekä käämin kautta kulkeva virta. Onko verkko ilman ohjausta stabiili, kun $R = 2 \text{ k}\Omega$, $C = 1 \text{ nF}$ ja $L = 1 \text{ mH}$.



KÄÄNNÄ!

5. Määritä oheisessa piirissä diodin D yli oleva jännite U_D , kun piirin virta

$$I_D = I_S (e^{40U_D} - 1) \quad \text{ja} \quad I_S = 1 \text{ nA}$$

Käytä Newton-Raphson algoritmia. Käytä jännitteen alkuarvauksena 0.6 V ja iteroi kolme kierrosta.

