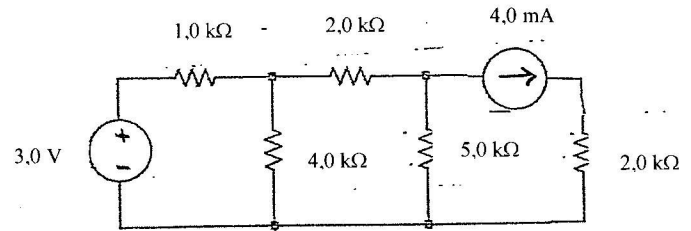


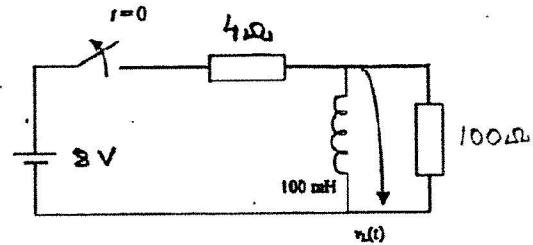
Lineaariset järjestelmät ja piirit (ETT_2067) Tentti 20.3.2017

1) Laske oheisen kytkennän $2,0\text{ k}\Omega$:n vastuksessa kulkeva virta ja sen suunta.



Voit valita tehtävän 2

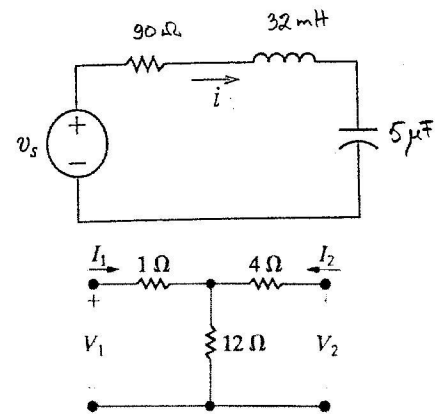
2) Oheisen kuvan kytkin on ollut kiinni pitkän aikaa. Hetkellä $t = 0$ kytkin aukaistaan. Laske kelan jännite ja virta, kun $t > 0$. Merkitse, näkyviin jännitteen polariteetti



2) Operaatiovahvistimella (ideaalinen) toteutetaan kytkentä, jossa 200 mV :n tasajännite tulee $6,0\text{ k}\Omega$:n vastuksen kautta oparin tuloonastaan. Sopivalla takaisinkytkentävastuksella kääntävän kytkennän vahvistukseksi saatiin -20 . Käyttöjännitteet ovat $\pm 15\text{ V}$.

- Piirrä kytkentä ja laske takaisinkytkentävastuksen resistanssi.
- Kuinka suuri on oparin lähtöjännite?
- Kuinka suuri on virta ja mikä on sen suunta oparin lähdössä, jos lähdöstä maahan on lisäksi kytketty $6\text{ k}\Omega$:n kuorma?

3a) Laske oheisen kuvan steady-state -virta i phasor (osoitin) menetelmällä, kun steady-state -jännite on $v_s = 10\text{ V} \cos(5000t + 40^\circ)$

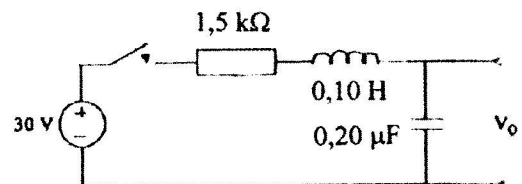


3b) Määritä z -parametrit oheiselle kytkennälle.

4) Aktiivisella alipäästösuotimella, joka on toteutettu kääntävällä operaatiovahvistinkytkennällä, pitää olla seuraavat ominaisuudet: Signaalin vahvistus pienillä taajuuksilla on 15 dB , rajataajuus on 700 Hz ja tuloresistanssi (input resistance) on $10\text{ k}\Omega$.

- Laske tarvittavien komponenttien arvot.
- Piirrä kytkentä.
- Johda siirtofunktion lauseke tässä tapauksessa.
- Hahmottele vahvistus taajuuden funktiona ja laske, kuinka suuri on vaihekulma rajataajuuden kohdalla.

5) Laske Laplace-tekniikalla oheisen piirin $V_o(s)$ ja $v_o(t)$, kun piirissä ei alussa ole energiaa. Kytkin sulkeutuu hetkellä $t = 0$. Tarkastele lyhyesti ratkaisua kytkemishetkellä ja kun on kulunut kauan. Lopuksi, mikä on kondensaattorin jännite hetkellä $t = 0,1$ millisekuntia.



Hyvää tenttimenestystä! t. R & H-P