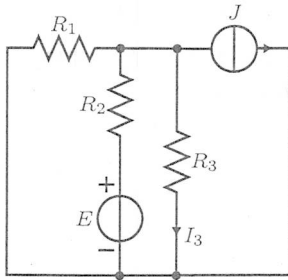


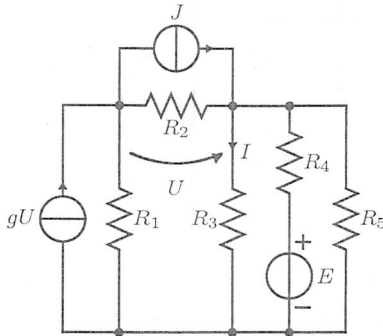
1.



Laske Théveninin menetelmää käyttäen virta I_3 kuvan mukaisessa piirissä.

$$E = 8 \text{ V} \quad J = 1 \text{ A} \quad R_1 = 3 \Omega \\ R_2 = 4 \Omega \quad R_3 = 4 \Omega.$$

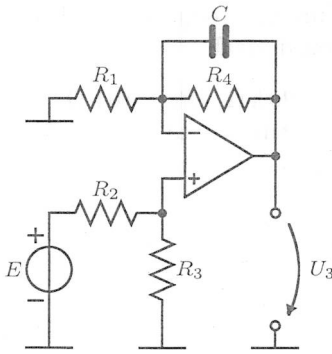
2.



Laske virta I solmumenetelmällä.

$$J = 1 \text{ A} \quad g = 2 \text{ S} \quad R_1 = R_4 = 3 \Omega \\ R_2 = 2 \Omega \quad R_3 = R_5 = 1 \Omega \quad E = 3 \text{ V}.$$

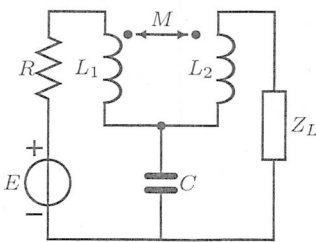
3.



Laske jännite U_3 kulmataajuudella ω . Operaatiovahvistin oletetaan ideaaliseksi.

$$R_1 = 10 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 20 \text{ k}\Omega \quad R_3 = 80 \text{ k}\Omega \\ R_4 = 50 \text{ k}\Omega \quad C = 2 \text{ nF} \quad \omega = 10^4 \text{ rad/s} \\ E = 5 \angle 0^\circ \text{ V}.$$

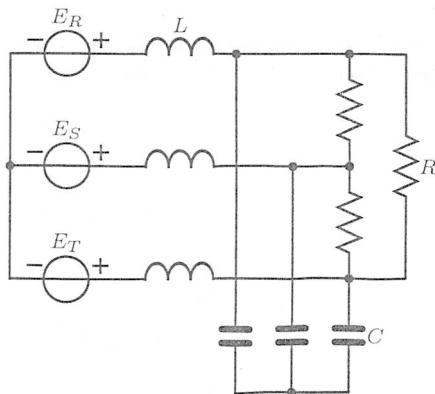
4.



Valitse kuormitusimpedanssi Z_L siten, että siihen saadaan mahdollisimman suuri pätöteho P_{\max} . Laske P_{\max} .

$$R = 2 \Omega \quad \omega L_1 = 2 \Omega \quad \omega L_2 = 1 \Omega \\ \omega M = 1 \Omega \quad \frac{1}{\omega C} = 2 \Omega \quad E = 20 \angle -40^\circ \text{ V}.$$

5.



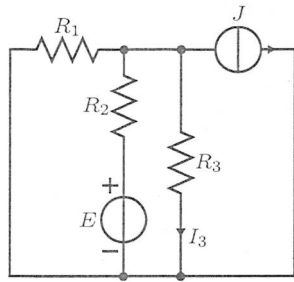
Laske kuvan symmetrisestä kolmivaihejärjestelmästä vastuissa R kuluva pätöteho.

$$|E_R| = |E_S| = |E_T| = 230 \text{ V} \quad \omega L = 10 \Omega \quad \omega C = 10 \text{ mS} \\ R = 90 \Omega.$$

Tutkintosääntö antaa mahdollisuuden järjestää lisäharjoitusta niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet kolmesti hylätyn arvosanan välikokeista tai tentistä. Tämä tarkoittaa sitä, että saatuaan kolme nollaa, opiskelijan on palautettava laskettuna 20 assistentin määräämää lisätehtävää ennen seuraavaan tenttiin tai välikokeeseen osallistumista. Välikokeet ja välikokeen uusinta tai uusintatilaisuudessa tehty tentti lasketaan yhdeksi yritykseksi. Yksittäinen välikoe lasketaan puolikkaaksi suorituskerraksi.

Läsnäolo koetilaisuudessa lasketaan yritykseksi, samoin tenttiin ilmoittautuminen.

1.

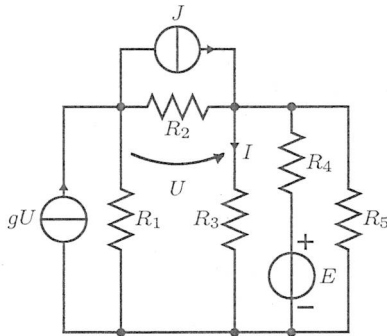


Use Thévenin's method to find the current I_3 .

$$E = 8 \text{ V} \quad J = 1 \text{ A} \quad R_1 = 3 \text{ } \Omega$$

$$R_2 = 4 \text{ } \Omega \quad R_3 = 4 \text{ } \Omega.$$

2.

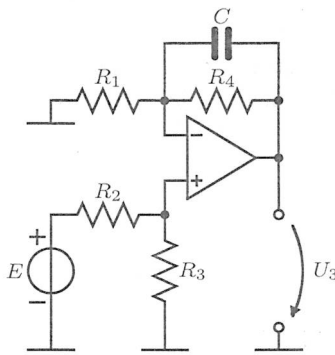


Determine current I using nodal analysis.

$$J = 1 \text{ A} \quad g = 2 \text{ S} \quad R_1 = R_4 = 3 \text{ } \Omega$$

$$R_2 = 2 \text{ } \Omega \quad R_3 = R_5 = 1 \text{ } \Omega \quad E = 3 \text{ V}.$$

3.



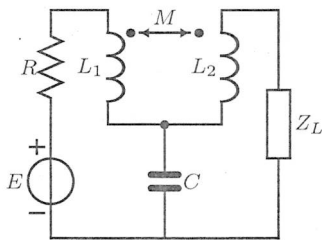
Calculate voltage U_3 at angular frequency ω . The operational amplifier is assumed ideal.

$$R_1 = 10 \text{ k} \Omega \quad R_2 = 20 \text{ k} \Omega \quad R_3 = 80 \text{ k} \Omega$$

$$R_4 = 50 \text{ k} \Omega \quad C = 2 \text{ nF} \quad \omega = 10^4 \text{ rad/s}$$

$$E = 5 \angle 0^\circ \text{ V}.$$

4.

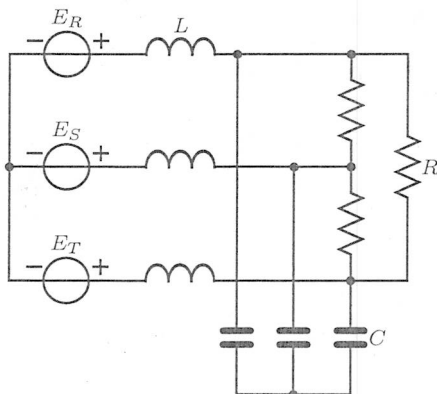


Choose load Z_L such that maximum power P_{\max} is available at the load. Calculate P_{\max} .

$$R = 2 \text{ } \Omega \quad \omega L_1 = 2 \text{ } \Omega \quad \omega L_2 = 1 \text{ } \Omega$$

$$\omega M = 1 \text{ } \Omega \quad \frac{1}{\omega C} = 2 \text{ } \Omega \quad E = 20 \angle -40^\circ \text{ V}.$$

5.



Calculate the power dissipated by the resistances R in the symmetric three phase system in the figure.

$$|E_R| = |E_S| = |E_T| = 230 \text{ V} \quad \omega L = 10 \text{ } \Omega \quad \omega C = 10 \text{ mS}$$

$$R = 90 \text{ } \Omega.$$