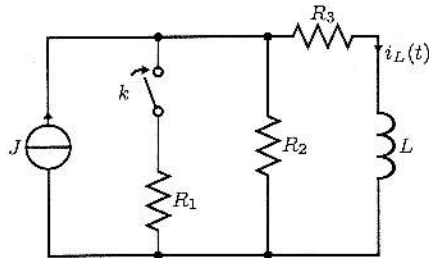


1. välikokeen uusinta: tehtävät 1-5  
 2. välikokeen uusinta: tehtävät 6-10  
 Tentin tehtävät: 3, 5, 6, 9, 10

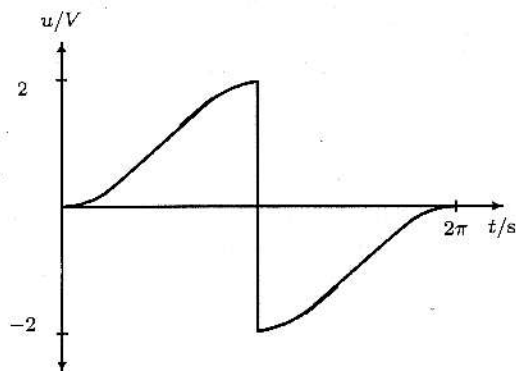
1.



Kytkin  $k$  suljetaan hetkellä  $t = 0$ . Laske  $i_L(t)$ . Piiri on jatkuvuustilassa ennen kytkimen sulkemista.

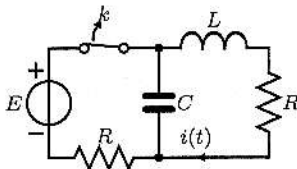
$$J = 5 \text{ A} \quad R_1 = 2 \Omega \quad R_2 = 2 \Omega \\ R_3 = 4 \Omega \quad L = 10 \text{ H.}$$

2.



Johda kuvan pulssin Laplace-muunnos.  $u(t) = (1 - \cos t) \text{ V}$ , kun  $0 \leq t < \pi \text{ s}$ , ja  $u(t) = (\cos t - 1) \text{ V}$ , kun  $\pi \leq t \leq 2\pi \text{ s}$ .

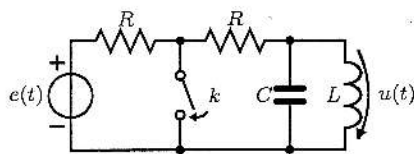
3.



Piiri on jatkuvuustilassa ennen kytkimen avaamista. Laske virta  $i(t)$  kytkimen avaamisen jälkeen.

$$E = 15 \text{ V} \quad C = 8 \mu\text{F} \quad L = 25 \text{ mH} \\ R = 150 \Omega.$$

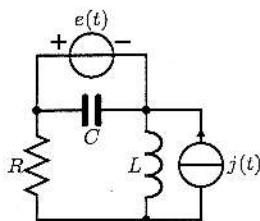
4.



Piiri on aluksi jatkuvuustilassa. Kytkin  $k$  suljetaan hetkellä  $t = 0$ . Laske jännite  $u(t)$  kytkimen sulkemisen jälkeen.  $e(t) = \hat{e} \sin(\omega t)$

$$\omega = 1 \cdot 10^5 \text{ rad/s} \quad \hat{e} = 5 \text{ V} \quad R = 100 \Omega \\ C = 100 \text{ nF} \quad L = 1 \text{ mH.}$$

5.



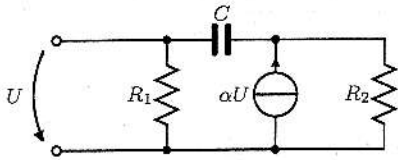
Laske vastuksessa  $R$  lämmöksi muuttuva teho  $P_R$ .

$$R = 1 \Omega \quad L = 1 \text{ mH} \quad C = 2 \text{ mF} \\ \omega = 10^3 \text{ rad/s} \quad e = \hat{e} \cdot \sin(\omega t) \quad j = \hat{j} \cdot \sin(2\omega t) \\ \hat{j} = \sqrt{10} \text{ A} \quad \hat{e} = 2\sqrt{2} \text{ V.}$$

Tutkintosaäntö 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.

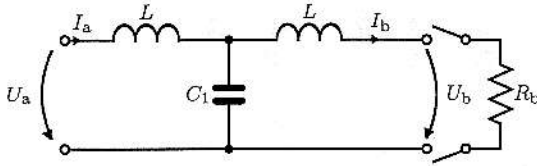
6.



Mikä ehto reaaliarvon  $\alpha$  tulee täyttää, jotta piiri olisi stabiili virtaerähteellä?

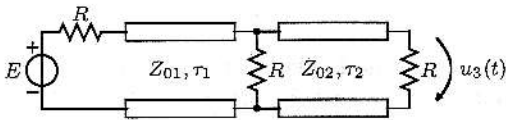
$$C = 1 \text{ F} \quad R_1 = R_2 = 1 \Omega.$$

7.



Laske oheisen piirin ketjumatriisi sekä sen avulla syöttöpisteimpedanssi  $Z_a(s) = \frac{U_a(s)}{I_a(s)}$ , kun kuormana on resistanssi  $R_b$ .

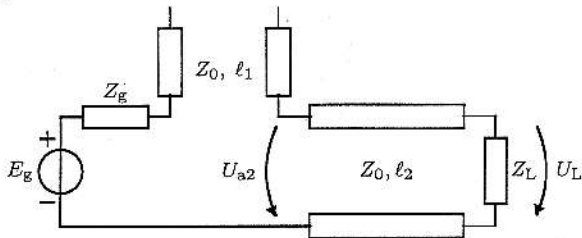
8.



Tasajännitelähde  $E = 3 \text{ V}$  kytketään oheiseen piiriin hetkellä  $t = 0 \text{ s}$ . Häviöttömien siirtojohtojen viiveet ovat  $\tau_1 = 0,3 \mu\text{s}$  ja  $\tau_2 = 0,2 \mu\text{s}$ . Laske loppupään jännite  $u_3(t)$  ajan funktiona, kun  $0 < t < 1 \mu\text{s}$ .

$$Z_{01} = 50 \Omega \quad Z_{02} = 25 \Omega \quad R = 50 \Omega.$$

9.

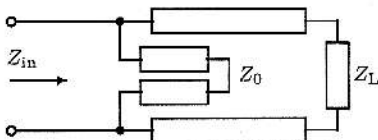


Laske jännitteet  $U_{a2}$  ja  $U_L$  ketjumatriisin avulla. Mikä on seisovan aallon suhde johdolla 2? Johdot ovat häviöttömiä.

$$\begin{bmatrix} U_a \\ I_a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\beta\ell) & jZ_0 \sin(\beta\ell) \\ jY_0 \sin(\beta\ell) & \cos(\beta\ell) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_b \\ I_b \end{bmatrix}$$

$$Z_g = Z_L = 3Z_0 \quad \ell_1 = \lambda/4 \quad \ell_2 = \lambda/2.$$

10.



Antenni ( $Z_L = (60 + j40) \Omega$ ) halutaan sovittaa kuvan mukaisesti lähettimeen, jonka ulostuloimpedanssi on  $50 \Omega$ . Sovitukseen käytettävien siirtojohtojen ominaisimpedanssi on  $Z_0 = 50 \Omega$ . Laske sovituspätkän pituus ja etäisyys kuormasta.

Palauta Smithin kartta osana vastaustasi!

Tutkintosääntö antaa mahdollisuuden järjestää lisäharjoitusta niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet kolmesti hylätyn arvosanan välkkokeista 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.