

Laske tehtävät 1 – 3 eri paperille kuin tehtävät 4 – 5. Muista kirjoittaa jokaiseen paperiin **selvästi** nimi, opiskelijanumero, kurssin nimi ja koodi.  
Tehtävät lasketaan osaston koepaperille. Muita papereita ei tarkasteta.

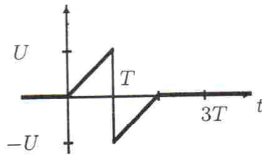
1.

Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin:

- Miksi muutosilmiötehtävien ratkaisemisessa käytetään Laplace-muunnosta? (1p)
- Onko kelan yli oleva jännite aina jatkuva? (1p)
- Millainen signaali voidaan esittää tarkasti äärellisellä määrällä Fourier-sarjan termejä? (1p)
- Etsi Laplace-käänteismuunnos funktiolle

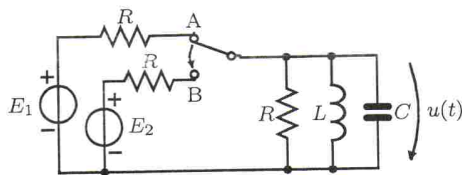
$$F(s) = \frac{s + 4}{s^2 + 4s + 7} \quad (2p)$$

2.



Muodosta oheisen kuvan mukaisen funktion Laplace-muunnos.

3.

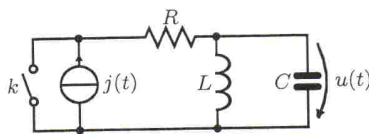


Piiri on jatkuvassa tilassa, kun kytkin käännetään asennosta A asentoon B.

- Laske jännite  $u(t)$  kytkimen kääntämisen jälkeen.
- Tarkista saamasi jännitteen  $u(t)$  alku- ja loppuarvot, ja pohdi onko  $u(t)$  järkevä.

$$R = 1 \, \Omega \quad L = \frac{1}{15} \, \text{H} \quad C = \frac{1}{3} \, \text{F} \\ E_1 = 1 \, \text{V} \quad E_2 = 2 \, \text{V}.$$

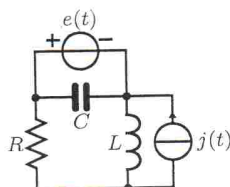
4.



Piiri on aluksi jatkuvuustilassa. Kytkin  $k$  suljetaan hetkellä  $t = 0$ . Laske jännite  $u(t)$  ajan funktiona kytkimen sulkemisen jälkeen.  $j(t) = 1,5 \sin \omega t \, \text{A}$ .

$$R = 12,5 \, \Omega \quad L = 10 \, \text{mH} \quad C = 25 \, \mu\text{F} \\ \omega = 1000 \, \text{rad/s}.$$

5.



Laske vastuksen virta  $i_R(t)$  ja vastuksessa lämmöksi muuttuva teho  $P_R$ .

$$R = 1 \, \Omega \quad L = 1 \, \text{mH} \quad C = 2 \, \text{mF} \\ \omega = 10^3 \, \text{rad/s} \quad e = \hat{e} \cdot \sin(\omega t + 45^\circ) \quad j = \hat{j} \cdot \sin(2\omega t) \\ \hat{j} = 2\sqrt{10} \, \text{A} \quad \hat{e} = 6 \, \text{V}.$$

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.