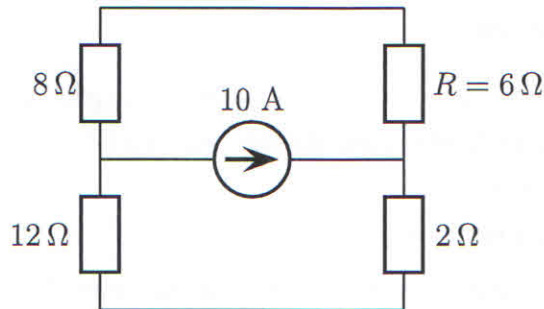


Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö on sallittua. Tee tehtävät 1-3 yhdelle konseptille ja tehtävät 4-5 toiselle.

1. Määritä vastuksen $R = 6 \Omega$ teho alla olevassa kytkennässä.



2. Vastaa molempiin seuraaviin

- (a) Miten kondensaattori ja käämi tulee kytkeä, jotta ne voivat olla täysin näkymättömiä vaihtosähköpiirissä? Tällöin virtalähde voi syöttää kytkentään mitä tahansa sinimuotoista virtaa havaitsematta jännitettä. Jos kondensaattorin kapasitanssi on $5 \mu\text{F}$ ja kytkentää syöttävän lähteen taajuus on 1 kHz, miten valitset käämin induktanssin edellä esittämääsi kytkentään, jotta se toimii kuten pyydettiin?
- (b) Miten kondensaattori ja käämi tulee kytkeä, jotta ne voivat toimia kuten avattu kytkin? Tällöin kytkennän yli voi laittaa minkä tahansa sinimuotoisen jännitteen, ilman että sen läpi menee lainkaan virtaa. Jos käämin induktanssi on 3 mH ja kytkentää syöttävän lähteen taajuus on 100 Hz, miten valitset kondensaattorin kapasitanssin, jotta se toimii kuten pyydettiin?
3. Totea onko väittämä tosi (T) tai epätosi (E) tai jätä toteamatta. Oikeasta vastauksesta saat 1 pisteen, väärästä -1 pistettä ja jos olet jättänyt vastaamatta saat 0 pistettä. Et voi saada tehtävästä negatiivisia kokonaispisteitä. Älä perustele vastauksiasi.
- (a) Piiriteorian mukaan Kirchoffin virtalaki ja jännitelaki eivät ole voimassa vaihtosähköpiireissä.
- (b) Sähkövaraus on sähkövirran aikaderivaatta.
- (c) Sähkökenttä on potentiaalinen arvojen erotus kahdessa pisteessä.
- (d) Sähkölaitteiden käyttämä tai varastoima energia saadaan integroimalla tehoa ajan suhteen.
- (e) Keskinäisinduktanssilla mallinnetaan tilannetta, jossa käämit kytkeytyvät ilman galvanista yhteyttä.
- (f) Näennäisteho on kompleksisen tehon osoittimen pituus.

KÄÄNNÄ!

MUISTA! Vastaa näihin kysymyksiin eri konseptille, kuin niihin kysymyksiin, joihin vastasit tehtävien 1-3 kohdalla.

4. Vastaa molempiin seuraaviin

- (a) Selitä lyhyesti oikosulkumoottorin periaatteellinen rakenne ja toimintaperiaate. (4p)
- (b) Mitä on tehoelektroniikka ja mihin sitä tarvitaan? (2p)

5. Vastaa kaikkiin seuraaviin

- (a) Yksivaiheisen muuntajan kilpiarvot ovat 2000/400 V. Toiossa on vakioresistanssikorma, joka ottaa nimellisellä jännitteellä (400 V) 0.8 kW:n tehon. (4 p)
 - i. Laske kuorman nimellisvirta.
 - ii. Laske kuormaresistanssin arvo.
 - iii. Redusoi kuormaresistanssin arvo ensiön jännitetasoon.
 - iv. Laske ensiövirta, kun kuormavirta on nimellinen.
- (b) Kolmivaiheinen, 6-napainen oikosulkumoottori kytketään 50 Hz:n syöttöjännitteeseen. (2 p)
 - i. Mikä on magneettikentän pyörimisnopeus?
 - ii. Mikä on roottorin pyörimisnopeus, kun suhteellinen jättämä on 3 %?