

Huom. Esitä erityisesti tehtävissä 2 ja 3 kaikki oleelliset vaiheet yksityiskoh-
teisesti ja perustele tärkeimmät sievennysvaiheet.

1. Onko väittämä oikein vai väärin? Ei perusteluja. Oikeasta vastauksesta
+1 p ja väärästä -1 p, tyhjästä 0 p. (Mutta jos summaksi tulee negatiivinen
luku, niin korotetaan summa nolaksi.)

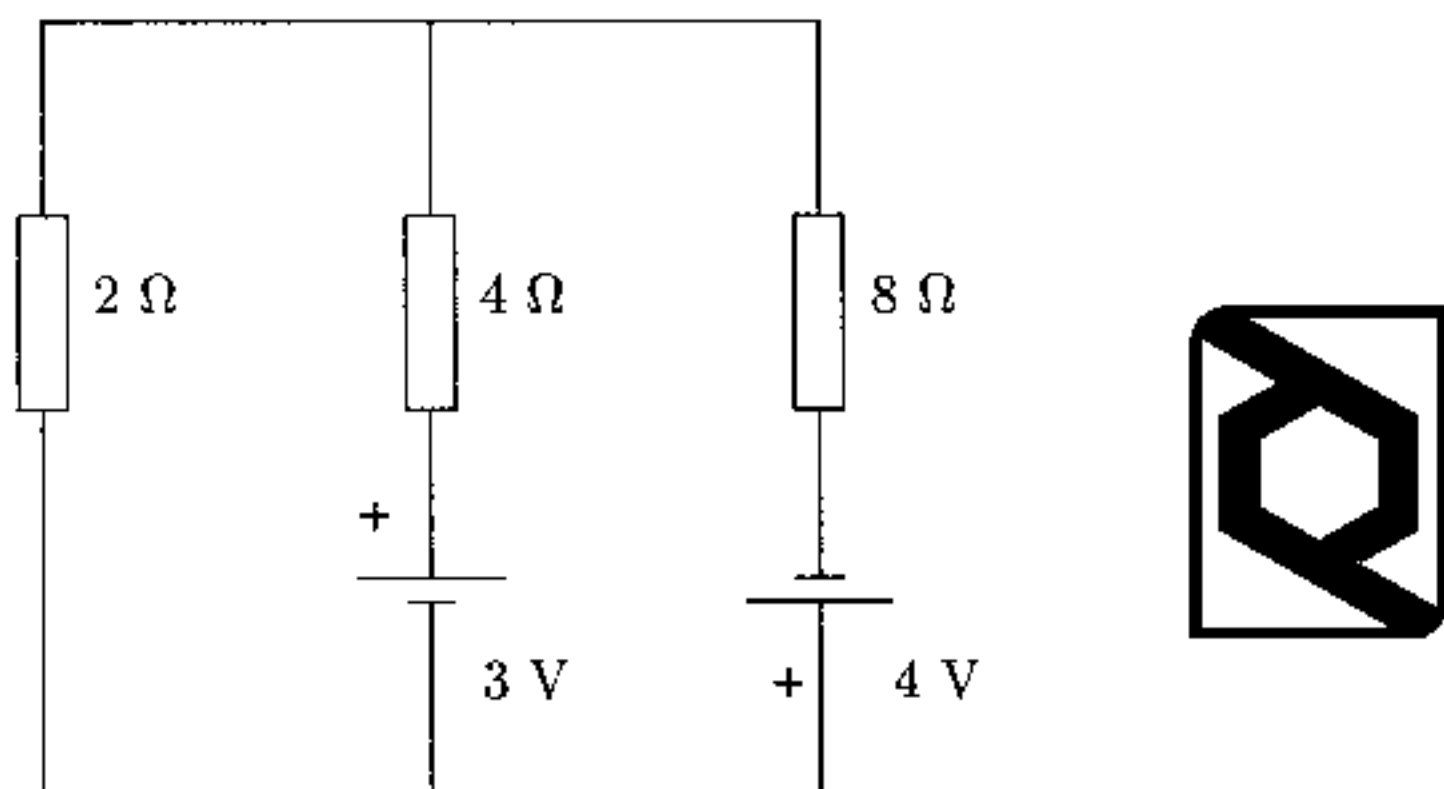
- Sähköinen potentiaali kasvaa sähkökentän suuntaan.
- Sähkökentän kenttäviivat voivat mennä ristiin.
- Tasolevykondensaattorin kapasitanssi kasvaa, kun kondensaattorilevyjen vä-
liin työnnetään eristelevy.
- Kahden resistanssiltaan eri suuruisen vastuksen sarjaankytkentä on kytketty
jännitelähteeseen. Resistanssiltaan suurempaan vastukseen kuluu enemmän te-
hoa kun resistanssiltaan pienempään vastukseen.
- Tasopotentiaalipinta on kohtisuorassa sähkökenttää vastaan.
- Magneettikenttä tekee työtä liikkuvaan varaukseen.

2. Kappale on umpinaisen sylinterin muotoinen ja hyvin pitkä ja sen poikki-
leikkaus on ympyrä, jonka säde on R . Kappale ei ole johtava. Se on varattu tasai-
sesti niin, että varaustiheys on ρ (siis tilavuusvaraustiheys eli varaus tilavuusyk-
sikköä kohti). Olkoon ρ positiivinen. Minkä suuntainen varauksen aiheuttama
sähkökenttä on? Laske Gaussin lain avulla sähkökentän suuruus etäisyydellä r
sylinterin akselista sekä sylinterin sisä- että ulkopuolella.

3. Hyvin pitkää ohutseinäistä onttoa metalliputkea pitkin johdetaan virta I .
Putken säde on R . Minkä suuntaisen magneettikentän virta aiheuttaa? Laske
Amperen lain avulla magneettikentän suuruus etäisyydellä r putken akselilta
sekä putken sisä- että ulkopuolella.

4. Maan pinnan ja ionosfäärin välisellä alueella on sähkökenttä. Oletetaan,
että kenttä on tasainen ja suuruudeltaan 100 V/m . Ionosfäärin yläpuolella kent-
tää ei ole. Laske sähkökentän sisältämä energia. Ionosfääri on korkeudella n. 100
km. Maapallon säde on 6400 km .

5. Laske kuvan piirin vastusten läpi kulkevat virrat ja niiden yli olevat jän-
nitteet.



tyhjiön permittiivisyys $8.854187817 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
tyhjiön permeabiliteetti $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$