

Fysiikan peruskurssi osa II, Kone/Tuta/Ymp

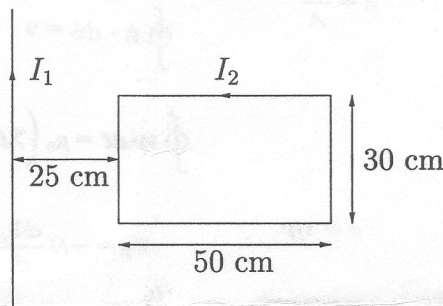
1. välikoe, 14.3.1997

Huom. Esitä erityisesti tehtävissä 1 ja 2 kaikki oleelliset vaiheet yksityiskohtaisesti ja perustele tärkeimmät sievennysvaiheet.

1. Johda Gaussin lain avulla pitkän, hyvin ohuen, suoran, varatun johtimen ulkopuolelleen aiheuttama sähkökenttä. Ilmoita myös kentän suunta. Johtimen viivavaraustiheys (varaus pituusyksikköä kohti) on λ .

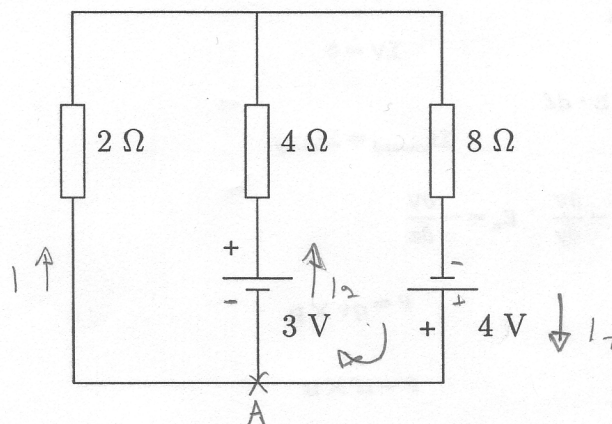
2. Johda Amperen lain avulla pitkän, suoran virtajohtimen aiheuttaman magneettikentän suuruus sekä johtimen sisä- että ulkopuolella. Ilmoita myös kentän suunta. Johtimen säde on a ja virta on I .

3. Kuvan pitkässä, suorassa johtimessa kulkee virta $I_1 = 10$ A ja suorakulmaisessa silmukassa kiertää virta $I_2 = 20$ A. Laske suoran johtimen silmukkaan aiheuttama voima (suunta ja suuruus).



4. Suunnittele tasolevykondensaattori käyttäen eristeenä paperia ja "levyinä" alumiinifolia. Kapasitanssin pitäisi olla $0.15 \mu\text{F}$ ja kondensaattorin pitäisi kestää jännite 250 V. Tee mitoitus niin, että levyjen pinta-ala on mahdollisimman pieni. (Paperi kestää sähkökentän $15 \cdot 10^6 \text{ Vm}^{-1}$ ennen kuin tapahtuu läpilyönti. Paperin eristevakio on 3.6.)

5. Laske kuvan piirin vastusten läpi kulkevat virrat ja niiden yli olevat jännitteet.



elektronin massa	$9.1093897 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
alkeisvaraus	$1.60217733 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
valon nopeus tyhjiössä	$2.99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
tyhjiön permittiivisyys	$8.854187817 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
tyhjiön permeabiliteetti	$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$