

Insinöörifysiikka 2, Kone/Tuta/Tietojohd/Ymp (Kaukasoinan luennot)

1. välikoe, 11.3.2005

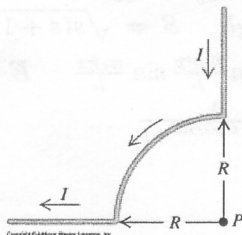
1. Onko väittämä oikein vai väärin? Ei perusteluja. Oikeasta vastauksesta +1 p ja väärästä -1 p, tyhjästä 0 p. (Mutta jos summaksi tulee negatiivinen luku, niin korotetaan summa nollassi.)

- Sähköinen potentiaali kasvaa sähkökentän suuntaan.
- Sähkökentän kenttäviivat voivat mennä ristiin.
- Tasolevykondensaattorin kapasitanssi kasvaa, kun kondensaattorilevyjen väliin työnnetään eristelevy.
- Ulkoisessa magneettikentässä olevan paramagneettisen aineen magnetisaatio ei riipu lämpötilasta.
- Tasopotentiaalipinta on kohtisuorassa sähkökenttää vastaan.
- Magneettikenttä tekee työtä liikkuvaan varaukseen.

2. Tarkastellaan hyvin pitkää, suoraa, onttoa metalliputkea. Putken ulkosäde on 185 mm ja sisäsäde on 155 mm. Putken varaus on positiivinen; varausta on putken pituusyksikköä kohti 123 nC/m. Laske sähkökentän suuruus pisteessä, jonka etäisyys putken akselistä on a) 123 mm, b) 178 mm, c) 199 mm. *Huom!* Ratkaisun pitää lähteä Gaussin laista ja perustelujakin pitäisi löytyä riittävästi.

3. Suunnittele tasolevykondensaattori käyttäen "levyinä" alumiinifoliota ja eristeenä levyjen välissä paperia. Kapasitanssin pitäisi olla $0.15 \mu\text{F}$ ja kondensaattorin pitäisi kestää jännite 2500 V. Paperi kestää sähkökentän $15 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ ennen kuin tapahtuu läpilyönti. Paperin eristevakio on 3.6. a) Mikä on pienin mahdollinen levyjen välimatka (eli paperin paksuus)? b) Kuinka suuri levyjen pinta-alan pitäisi silloin olla?

4. Johtimessa kulkee virta I kuvan mukaiseen suuntaan. Johdin koostuu kahdesta suorasta, pitkästä osasta ja R -säteisen ympyrän neljänneksestä. Laske magneettikentän suuruus ja suunta pisteessä P . *Huom!* Ratkaisu pitää johtaa lähtien liikkeelle jostakin arkin kääntöpuolen peruslaista.



5. Kelassa on 250 kierrosta ja sen itseisinduktanssi on $65 \mu\text{H}$. Eräänä hetkenä virta on 25 mA ja se muuttuu nopeudella 96 mA/s. Laske kelaan indusoituvan jännitteen (emf) suuruus kyseisenä hetkenä.

elektronin massa	$9.1093897 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
alkeisvaraus	$1.60217733 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
tyhjiön permittiivisyys	$\epsilon_0 = 8.854187817 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
tyhjiön permeabiliteetti	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$

Kaavoja kääntöpuolella!