

# 7200023 INSINÖÖRIFYSIIKKA II, AuRTe (Pankaluoto)

1. välikoe, 07.03.2003

*Tehtäväpaperin käänttöpuolella on kaavoja. Muita kaavakokoelmia tai kirjallisuutta ei saa käyttää. Tarkista, että sait oikean luentoryhmän tehtävät.*

1. Tietyssä avaruuden alueessa sähkökenttä  $\vec{E}$  on homogeeninen. Osoita Gaussin lakia käyttäen, että tämän alueen tulee olla sähköisesti neutraali, eli varaustiheyden tulee olla nolla.
2. Kondensaattori, jonka kapasitanssi on  $6.0 \mu F$  varataan  $7.5 V$  jännitteellä. Tämän jälkeen paristo irroitetaan, ja varattu kondensaattori kytketään rinnan alunperin varaamattoman kondensaattorin kanssa, jonka kapasitanssi on  $4.0 \mu F$ . Laske kondensaattoreiden varaukset ja jännitteet lopputilanteessa.
3. RC-piiri muodostetaan vastuksesta, jonka resistanssi on  $1.0 \cdot 10^7 \Omega$ , kondensaattorista, jonka kapasitanssi on  $1.0 \mu F$  ja paristosta, jonka sähkömotorinen voima on  $12 V$ . Laske (a) piirin aikavakio, (b) piirin virran alkuarvo ja (c) kondensaattorin varauksen loppuarvo.
4. Deuteroni ( $m = 3.34 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ,  $q = +e = 1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ) kulkee homogeenisessa magneettikentässä ympyrärataa, jonka säde on  $6.96 \text{ mm}$ . Kentän suuruus on  $2.50 \text{ T}$ . (a) Mikä on deuteronin nopeus? (b) Deuteroni kiihdytetään tähän nopeuteen homogeenisessa sähkökentässä. Mikä on tarvittava potentiaaliero?

5. Kuvan laite on ”donitsin muotoinen” toroidikäämi. Käämissä on  $N$  kierrosta ja siinä kulkee virta  $I$ . Kierrokset ovat tiheässä rungon ympärillä. Laske Amperen lakia käyttäen magneettikenttä toroidin sisäpuolella. Käytä muuttujana etäisyyttä toroidin keskipisteestä.

