

3. Pistevaraus A on 0,50 m etäisyydellä kiinteästä pistevarauksesta B. Varaus A lähtee levosta liikkeelle. Kuinka suuri sen liike-energia on hetkellä, jolloin se on 1,00 m etäisyydellä B:stä? A:n varaus 100 μC ja B:n 200 μC .
4. Litteä, pitkä kuparinauha, jonka leveys on 20 mm ja paksuus 1,0 mm, on asetettu kohtisuoraan homogeenista magneettikenttää vastaan. Magneettivuon tiheys on 1,7 T. Nauhassa kulkee elektronien aiheuttama sähkövirta 54,4 A. Määritä
- elektronien keskimääräinen vaellusnopeus ja
 - nauhan reunojen välille syntyvän Hall-jännitteen suuruus.
- Oletetaan, että jokainen Cu-atomi luovuttaa yhden vapaan elektronin, jolloin elektronien lukumääräinen tiheys on $8,5 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$.
5. Varaus Q on jakautunut tasaisesti ympyrärenkaalle, jonka säde on R.
- Määritä sähköpotentiaali ja
 - sähkökentän voimakkuus renkaan akselilla.
6. Laske Gaussin lakia käyttäen pitkällä suoralla langalla olevan tasaisen varauksen sähkökentän voimakkuus (suuruus ja suunta) etäisyydellä r langan akselista. Langan pituusvaraus $\lambda > 0$ ($\lambda = \text{varaus/pituus}$).
7. Kondensaattorin levyjen väli on 4,0 mm. Kun väli on tyhjä, jännite on 1200 V. Kun väli täytetään eristeellä varauksen pysyessä muuttumattomana, jännite putoaa 400 V:iin.
- Kuinka suuri varauuskate (polarisaatiovarauuskate $\sigma_p = P$) on eristeen pinnalla?
 - Laske eristeen atomin sähköisen dipolimomentin suuruus, kun eristeessä on $5,0 \cdot 10^{28}$ atomia m^3 :ssä.
 - Kuinka suuri on eristeen sähkösuskeptiivisuus χ_e ?

Opintokirjan numero, nimi, koulutusohjelma, opintojakson koodi ja päivämäärä jokaiseen paperiin.

Vakioita:

$$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\cdot \text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{C}^{-2}$$

$$c = 2,998 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$1/(4\pi\epsilon_0) = 8,987 \cdot 10^9 \text{ C}^{-2} \cdot \text{N} \cdot \text{m}^2$$

$$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{kg} \cdot \text{C}^{-2} = 1,257 \cdot 10^{-6}$$