

Tehtävät

1. Lähtien Biot–Savartin laista

$$\vec{B}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{\vec{J}(\vec{r}') \times (\vec{r} - \vec{r}')}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3} dV',$$

missä $\vec{J}(\vec{r}')$ on sähkövirran tiheys, osoita yksityiskohtaisesti, että magneettivuon tiheys on lähteetön.

2. Tarkastellaan sähköistä kenttäenergiaa $W = \frac{\epsilon_0}{2} \int E^2 dV$, kun kentän lähteenä on n pistevarausta q_i paikoissa \vec{r}_i . Johda energia muotoon, jossa esiintyy pistevaraukset q_i ja potentiaali $V_i(\vec{r}_i)$. Määrittele varausten itseisenergia.
3. Tyhjössä vallitsevaan alunperin homogeeniseen magneettikenttään $\vec{B}_0 = B_0 \vec{e}_x$ tuodaan z -suuntainen sylinterimäinen ontto putki, jonka sisäseinän säde on a ja ulkoseinän säde b . Putken seinämän suhteellinen permeabiliteetti on μ_r . Laske magneettikenttä putken sisällä.
4. R-säteisen pallokuoren pinnalla on sähköinen pintavaraustiheys $\sigma(\theta, \varphi) = \sigma_0 \sin \theta \sin \varphi$. Laske potentiaali V pallon sisä- ja ulkopuolella.
5. Valitse joko a tai b
- a) Selosta Greenin funktioiden käyttöä potentiaaliprobleeman ratkaisussa.
- b) Selosta konformisen kuvauksen käyttöä potentiaaliprobleeman ratkaisussa.

