Harjoitustehtäviä:

1. Osoita, että impedanssioperaattori Z_γ on symmetrinen, eli

$$\int_{\partial\Omega} j_1 Z_\gamma j_2 dS = \int_{\partial\Omega} j_2 Z_\gamma j_1 dS.$$

2. Näytä, että jatkuvassa mallissa pätee

$$\int_{\partial\Omega} j Z_\gamma j dS = \int_{\Omega} \gamma |\nabla u|^2 dx,$$

missä

$$j = \gamma \frac{\partial u}{\partial n}\Big|_{\partial\Omega}.$$

Yhtälö voidaan tulkita siten, että oikea puoli ilmaisee, millä voimakkuudella γ:n arvot eri puolilla kappaletta vaikuttavat vasemman puolen datasta riippuvaan lausekkeeseen. Funktiota $|\nabla u|^2$ voidaan siten kutsua *herkkyysmatriisiksi.*

3. Sovelletaan edellisen tehtävän tulosta kiekkoon, jonka johtavuus on vakio, $\gamma = \gamma_0$. Edellisten harjoitusten virtasyöttöä $e^{in\theta}$ vastaavaa ratkaisua u_0 käyttäen laske säde r_n, jolla pätee

$$\left| \int_{\partial D} j Z_\gamma j dS - \int_{r_n < r \leq 1} \gamma |\nabla u_0|^2 dx \right| < 0.01.$$

Tulkinta?

4. Laske APT–virtasyöttöä vastaavan potentiaalin herkkyysmatriisi $|\nabla u(x,\omega)|^2$, kun johtavuus on vakio γ_0.