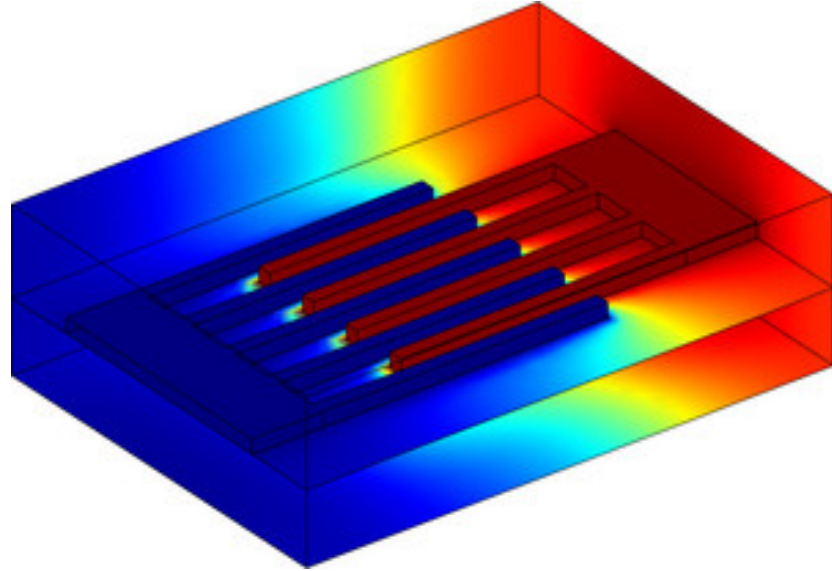
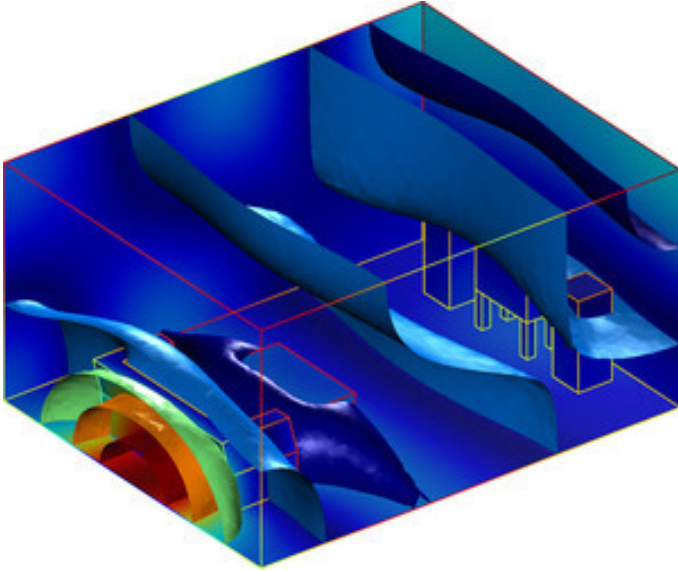


# Osittaisdifferentiaaliyhtälöt II, 10 op

Syksy 2009

Kurssilla käsitellään osittaisdifferentiaaliyhtälöiden modernin teorian perusteita. Tarkemmin sanottuna, kurssi keskittyy Sobolev-avaruuksien ja heikkojen ratkaisuiden käyttöön osittaisdifferentiaaliyhtälöiden analyysissä. Erikoisesti käsitellään elliptisten differentiaaliyhtälöiden ja reuna-arvo-ongelmien teoriaa. Saatuja tuloksia sovelletaan aalto- ja lämpöyhtälön ominaisuuksien esittelyyn. Kurssin lopussa esitetään kuinka Sobolev-avaruudet liittyvät differentiaaliyhtälöiden numeeriseen ratkaisemiseen. Kurssi soveltuu sekä puhtaasti sovelletun matematiikan syventäviin opintoihin ja sen laajuus on 10 op.



*Kuvassa vasemmalla on esitetty huoneessa  $\Omega \subset \mathbb{R}^3$  olevan seisovan ääniaallon tasa-arvopinnat. Nämä vastaavat osittaisdifferentiaaliyhtälön  $\Delta u(x) + k^2 n(x)u(x) = 0$ , kun  $x \in \Omega$ ,  $\partial_\nu u(x) = 0$ , kun  $x \in \partial\Omega$ , ratkaisua. Kuvassa oikealla on esitetty sähköinen potentiaali kampakondensaattorissa, eli yhtälön  $\Delta u(x) = 0$  ratkaisu alueessa  $\mathbb{R}^3 \setminus (K_1 \cup K_2)$ , kun  $u$  saa kampojen  $K_1$  ja  $K_2$  pinnoilla vakio-arvot  $u|_{\partial K_1} = c_1$  ja  $u|_{\partial K_2} = c_2$ . Kondensaattori koostuu kahdesta kammasta, jotka voivat liikkua kampojen suunnassa. Kampakondensaattoreita käytetään kiihtyvyyssmittareissa, esimerkiksi kannettavissa tietokoneissa, jotka automaattisesti sammuttavat kovalevyn pudotessaan. Kuvat ovat Comsol-ohjelmiston tuotamia.*

**Esitiedot:** Kurssilla edellytetään perustietoja osittaisdifferentiaaliyhtälöistä (esimerkiksi Osittaisdifferentiaaliyhtälöt I tai Fysiikan matemaattiset menetelmät II). Funktionaalianalyysin perusteiden kurssi on hyödyksi, mutta ei välttämätön.

**Luennot (Prof. Matti Lassas) / Harjoitukset (DI Lauri Oksanen):**

Luennot ovat keskiviikkoisin 10-12 ja perjantaisin 12-14 salissa C123, harjoitukset maanantaisin 10-12 salissa B322. Ensimmäinen luento on 9.9.2009.

Tervetuloa kurssille!

Matti Lassas ja Lauri Oksanen