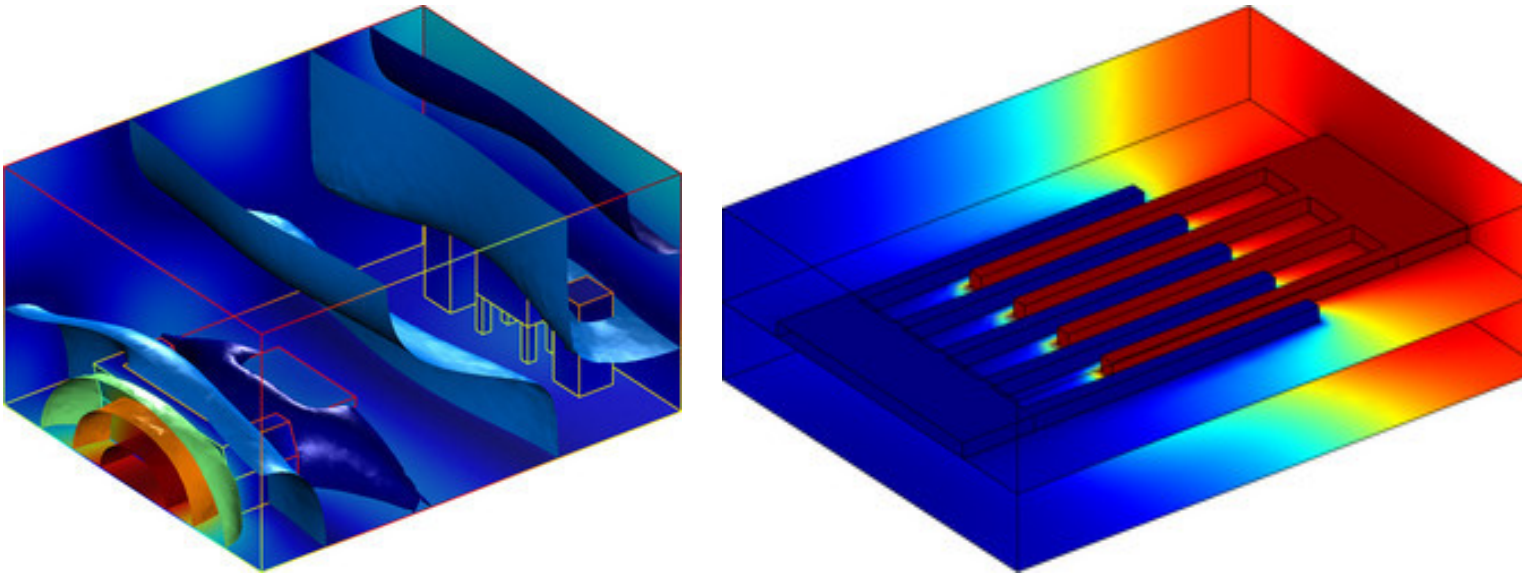


Osittaisdifferentiaaliyhtälöt II, 10 op

Syksy 2011

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 puhtaan että 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 kiihtyvyyksmittareissa, 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). Funktioaalialyysin perusteiden kurssi on hyödyksi, mutta ei välttämätön.

Luennot (Prof. Matti Lassas) / Harjoitukset (Hanne Kekkonen):

Luennot ovat keskiviikkoisin 10-12 ja perjantaisin 10-12 salissa C124, harjoitukset keskiviikkoisin 12-14 salissa D123. Ensimmäinen luento on 7.9.2011.

Tervetuloa kurssille!

Matti Lassas ja Hanne Kekkonen