



UEF väitös 7.6. Kompleksisten differentiaaliyhtälöiden analysoiminen lokalisointia, integrointia ja operaattoriteoriaa käyttäen

Väitös matematiikan alalta

Väittelijä: FM Juha-Matti Huusko

Aika ja paikka: 7.6.2017, 12.00, C2, Carelia, Joensuun kampus

Filosofian maisteri **Juha-Matti Huusko** on tutkinut Itä-Suomen yliopistossa tarkastettavassa matematiikan alaan kuuluvassa väitöskirjassaan lineaarisia differentiaaliyhtälöitä, joiden kerroinfunktiot ovat analyttisiä kompleksitason yksikkökiekossa.

Differentiaaliyhtälöiden analysointimenetelmät perustuivat kolmeen erilaiseen lähestymistapaan. Lokalisointimenetelmä osoittautui toimivaksi nopeasti kasvavien ratkaisujen tutkimisessa. Integrointimenetelmä tuotti tarkkoja tuloksia koskien kysymystä, milloin ratkaisut kuuluvat eräisiin kasvuavaruuksien perheisiin. Operaattoriteoreettinen lähestymistapa puolestaan vastasi kysymykseen, milloin ratkaisut kuuluvat eräisiin funktioavaruuksiin. Yksikkökiekon differentiaaliyhtälöt ovat olleet kansainvälisen tiedeyhteisön mielenkiinnon kohteena 2000-luvulla. Väitöskirjan tulokset täydentävät aiemmin muun muassa Joensuussa tehtyjä julkaisuja.

Väitöskirja koostuu kolmesta artikkelista. Ensimmäinen artikkeli esittelee yleisen lokalisointimenetelmän, jota voidaan käyttää differentiaaliyhtälöiden analysointiin. Sovelluksena lokalisointimenetelmällä tutkitaan ratkaisujen kasvun iteroitua kertalukua tilanteessa, jossa yhtälön kertoimien kasvusta on tietoa vain yhden reunapisteen läheisyydestä. Toisessa artikkelissa todistetaan integrointimenetelmää ja operaattoriteoreettista lähestymistapaa käyttäen kaksi kerroinfunktiota koskevaa riittävää ehtoa, jotka takaavat ratkaisujen kuulumisen erääseen kasvuavaruuksien perheeseen. Kolmannessa artikkelissa operaattoriteoreettista lähestymistapaa sekä eräitä integraaliesityskaavoja käyttämällä johdetaan kerroinfunktiota koskevia riittäviä ehtoja, jotka takaavat, että ratkaisut ovat rajoitettuja tai kuuluvat BMOA- tai Bloch-avaruuteen. Kolmannessa artikkelissa käsitellään myös Hardy-Stein-Spencer-kaavan vastinetta korkeammille derivaatoille sekä ratkaisujen oskillaatiota.

FM **Juha-Matti Huuskon** matematiikan alaan kuuluva väitöskirja **Methods for Complex ODEs Based on Localization, Integration and Operator Theory** (Kompleksisten differentiaaliyhtälöiden analysointimenetelmät, jotka perustuvat lokalisointiin, integrointiin ja operaattoriteoriaan) tarkastetaan Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnassa. Vastaväittäjänä tilaisuudessa toimii professori **Shamil Makhmutov**, Sultan Qaboos University, ja kustoksena apulaisprofessori **Janne Heittokangas**, Itä-Suomen yliopisto.

Juha-Matti Huusko on valmistunut ylioppilaaksi Kuhmon yhteislukiosta vuonna 2006 ja filosofian maisteriksi Joensuun yliopistosta vuonna 2013 pääaineena matematiikka (matematiikan ja fysiikan aineenopettaja).

Lisätietoja: Juha-Matti Huusko, p. 040 528 2815, juha-matti.huusko@uef.fi

Väittelijän painolaatuinen kuva on osoitteessa <https://kuvapankki.uef.fi/A/UEF+kuvahakemisto/11254?encoding=UTF-8>



Methods for complex ODEs based on localization, integration and operator theory

Public examination of a doctoral dissertation in the field of Mathematics

Doctoral candidate: MSc Juha-Matti Huusko

Date and venue: 7.6.2017 at 12 noon, C2, Carelia, Joensuu Campus

Language of the dissertation and the public examination: English

Master of Science **Juha-Matti Huusko's** thesis introduces some new results concerning ordinary differential equations in the unit disc of the complex plane. The used methods are based on localization, integration and operator theory.

Localization combined with known results implies lower bounds for the iterated order of growth of solutions. An integration method combined with an operator theoretic approach yields sufficient conditions for the coefficients, which place all solutions or their derivatives in a general growth space. Moreover, the operator theoretic approach combined with certain tools such as representation formulas and Carleson's theorem indicates sufficient conditions such that all solutions are bounded, or belong to the Bloch space or BMOA. A counterpart of the Hardy-Stein-Spencer formula for higher order derivatives and the oscillation of solutions are also discussed.

The doctoral dissertation of Master of Science **Juha-Matti Huusko**, entitled **Methods for complex ODEs based on localization, integration and operator theory** will be examined at the Faculty of Science and Forestry. The opponent in the public examination will be Professor **Shamil Makhmutov**, Sultan Qaboos University, Oman, and the custos will be Associate Professor **Janne Heittokangas**, University of Eastern Finland.

Photo available for download at <https://kuvapankki.uef.fi/A/UEF+kuvahakemisto/11254?encoding=UTF-8>