

Väitöstiedote

26.09.2019

Magneettiset ohutkalvot liikkeessä: simulaatioita magneettisesta kitkasta

Väitöskirjan nimi	Magnetization dynamics and energy dissipation in magnetic thin films Magnetisaation dynamiikka ja energiahäviöt magneettisissa ohutkalvoissa
Väitöskirjan sisältö	<p>Magneettiset materiaalit aina jääkaappimagneeteista kovalevyjen voimakkaisiin neodyymimagneetteihin asti koostuvat mikroskooppisen pienistä alkeismagneeteista, jotka muodostavat magneettisia rakenteita, kuten pyörteitä, seinämiä ja yhdensuuntaisia alueita (nk. magneettisia domaineja), joiden yhteisvaikutus saa aikaan havaittavan magneettikentän. Kun materiaalin alkeismagneetit vaihtavat suuntaa esimerkiksi ulkoisen magneettikentän vaikutuksesta, osa alkeismagneettien suunnan muuttamiseen vaadittavasta energiasta siirtyy materiaalin hilarakenteeseen lämpöenergiaksi. Tämänkaltaiset magneettiset häviöt ovat usein pieniä, mutta voivat muodostua merkittäviksi sovelluksissa, joissa on voimakkaita sähkö-magneettisia kenttiä, kuten sähkömoottoreissa ja magneettisissa laakereissa.</p> <p>Tässä väitöskirjassa tutkittiin magneettisia häviöitä tietokonesimulaatioiden avulla. Simuloidut systeemit ovat muutaman kymmenen nanometrin paksuisia ohutkalvoja. Magneettisten ohutkalvoilla on potentiaalisia sovelluksia mm. magneettisissa muisteissa ja mikroelektro-mekaanisissa systeemeissä (MEMS). Tutkimuksen aikana tehtiin simulaatio-ohjelmistoon laajennus, jolla mahdollistettiin ohutkalvojen liikkeen ja magnetismin dynamiikan samanaikainen simulointi. Laajennusta käyttäen pystyttiin tutkimaan liikkeestä johtuvia magnetisaation muutoksia ja tästä seuraavia häviöitä, nk. magneettista kitkaa, jota on aiemmin tutkittu verrattain vähän. Tutkimuksessa selvitettiin, miten erilaiset magneettiset materiaalit ja ohutkalvojen sisäinen rakenne vaikuttavat magneettisten domainien dynamiikkaan ja tästä aiheutuvien häviöiden suuruuteen.</p>
Väitöskirjan ala	Teknillinen fysiikka, laskennallinen fysiikka
Tohtorikoulutettava	Ilari Rissanen, DI
Väitöksen ajankohta	10.10.2019 klo 13
Paikka	Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulun C-sali, Otakaari 1, Espoo
Vastaväittäjä	Prof. Dr. Hans-Josef Hug, University of Basel, Sveitsi
Kustos	professori Mikko Alava, Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu, teknillisen fysiikan laitos
Väitöskirjan verkko-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-8706-1
Tohtorikoulutettavan yhteystiedot	Ilari Rissanen, p. 045 1113037, ilari.rissanen@aalto.fi