

**Disputationsmeddelande**

**15.10.2018**

# Partikelfysik och kosmologi i ett lågtemperaturnötskal

**Doktorsavhandlingens titel** Majorana and Weyl Modes in Designer Materials

**Doktorsavhandlingens innehåll**

Inom högenergifysiken har det länge teoretiserats om så kallade Majorana- och Weylpartiklar. Likt elektroner är dessa hypotetiska partiklar fermioner med ett spin kvantiserat till ett halvt. Olikt elektroner är Majoranafermioner sina egna antipartiklar, medan Weylpartiklar är masslösa. Trots att deras existens hittills ej har kunnat påvisats, har man observerat starka spår av dem i speciella typer av material där de förutspås uppstå inte som elementarpartiklar utan som kollektiva lågtemperaturexcitationer i ett hav av elektroner. Både Majorana- och Weylexcitationer förväntas ge upphov till en mängd exotiska fenomen vilka kan komma att användas i framtida elektronik och kvantdatorer. Med både ny intressant fysik och de nära förestående teknologiska tillämpningarna i åtanke har sökandet efter nya system med dessa excitationer kommit att bli en central del inom lågtemperaturfysiken.

Majoranaexcitationerna är primärt associerade med så kallade topologiska supraledare, medan Weylexcitationerna har en central roll i topologiska semimetaller. Följdaktligen består avhandlingen av två delar: i den första delen av avhandlingen har vi undersökt kandidatsystem där man genom att introducera impuriteter till supraledare kan potentiellt förverkliga Majoranaexcitationer. I den andra delen har vi undersökt hur man i topologiska semimetaller med Weylexcitationer kan via inhomogeniteter få laddningsbärarna att röra sig som om de befann sig i en krökt rumtid à la Einsteins relativitetsteori.

**Forskningsområde** Teknisk fysik

**Doktorand** Alex Westström, M.Sc.

**Tidpunkt för disputationen** 26.10.2018 kl 12

**Plats** Aalto-universitet högskolan för teknikvetenskaper, föreläsningssal H304, Otsvängen 1, Esbo

**Opponent** Dr. Bernd Braunecker, University of St Andrews, Förenade kungariket

**Kustos** Professor Peter Liljeroth, Aalto-universitet högskolan för teknikvetenskaper, institutionen för teknisk fysik

**Kontakt information** Alex Westström  
+358405843333  
[alex.weststrom@aalto.fi](mailto:alex.weststrom@aalto.fi)

Avhandlingen finns offentligt till påseende på anslagstavlan vid Aalto-universitet, högskolan för teknikvetenskaper, Maskinbyggarvägen 2, Esbo, minst 10 dagar före disputationen.