

Dinsdag 15 oktober 2019

Spreker: Prof. Dr. Jan Zaanen



Jan Zaanen (*1957, Leiden; 1982 doctoraal scheikunde cum laude Groningen; 1986 doctoraat cum laude Groningen) is hoogleraar theoretische natuurkunde aan de Universiteit Leiden. Zaanen is internationaal een van de meest prominente onderzoekers op de relatie tussen snaartheorie en supergeleiding bij hoge temperaturen. Hij werkte na zijn promotie aan het Max Planck Institut für Festkörperphysik in Stuttgart, en aan de AT&T Bell Laboratories, Murray Hill NJ, VS. In 1993 benoemd tot KNAW-onderzoeker in Leiden en sinds 2000 hoogleraar. In 2004-2005 Fulbright hoogleraar Stanford University. In 2006 ontvangt Jan Zaanen de Spinozapremie. Gasthoogleraar in 2013 aan de Universiteit van Cambridge. Sinds 2012 is Zaanen lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. In 2018-2019 wederom gasthoogleraar Stanford University.

Onderwerp: Zwarte gaten als kwantumcomputers en de vreemde materie van hoge-temperatuur supergeleiding

Het is een algemene wijsheid dat zwaartekrachtfysica en kwantum-fenomenen die bijvoorbeeld optreden in vaste stoffen niets met elkaar te maken hebben. Na decennia lange fantasievolle wiskundige vooruitgang op het gebied van de snaartheorie begint het er nu naar uit te zien dat toch alles bij elkaar hoort. Opmerkelijk is dat de komst van de kwantumcomputer een cruciale rol speelt. We hebben geleerd om na te denken over kwantumfysica in termen van informatie. Het merkwaardige kwantummechanische concept van verstrengeling is cruciaal als rekenbron: een 55 qubit kleine kwantumcomputer kan beter presteren dan elke nog te bouwen klassieke computer, de “quantum supremacy”. De natuur zelf is ook een kwantumcomputer. De wiskundige krachtpatser is de AdS-CFT-

correspondentie (Anti-de Sitter – Conformal Field Theory) of “holografische dualiteit” van de snaartheoretici. Deze verbindt kwantumfysica in D -ruimtetijd-dimensies naadloos met de klassieke algemene relativiteitstheorie rond zwarte gaten in een universum met 1 hogere dimensie. En nu de werkelijkheid; na een lange ontwikkeling is het duidelijk dat de waarnemingen in hoge-temperatuur supergeleiders volstrekt niet te begrijpen zijn op basis van de bestaande theorie. Deze lijken nu ontcijfert te worden in termen van AdS/CFT, in de wiskundige taal van zwarte gaten. Deze laten op hun beurt zien dat het geheim van hoge-temperatuur supergeleiders er uit bestaat dat deze elektronen materie “quantum supreme” is, zo kwantum-verstrengeld als mogelijk. Het geheim van AdS/CFT is dat het het werk doet van een reusachtige kwantumcomputer! Het lijkt erop dat we een radicaal nieuwe vorm van fysische werkelijkheid op het spoor zijn.