



De Onderzoeksgroep

Algebra, Incidence Geometry (ALGB)

nodigt U graag uit op de openbare verdediging van het proefschrift van

Theo RAEDSCHELDERS

ter behaling van de graad van Doctor in de Wetenschappen

Titel van het proefschrift:

Manin's universal Hopf algebras and highest weight categories

Promotor:

Prof. Dr. Michel Van den Bergh

De verdediging heeft plaats op

Vrijdag 12 mei 2017 om 16:00u

in Auditorium D.2.01 op de Campus Humanities, Sciences and Engineering van de Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2 te 1050 Elsene, en zal worden gevolgd door een receptie

Samenstelling van de jury:

Prof. Dr. Eric Jespers (voorzitter)

Prof. Dr. Kenny De Commer (secretaris)

Prof. Dr. Stefaan Caenepeel

Prof. Yuri Manin (Max Planck Inst., Bonn)

Prof. Catharina Stroppel (Univ. of Bonn)

Prof. Joost Vercruyse (ULB)

Curriculum vitae

Theo Raedschelders heeft in 2008 een Bachelor Handelsingenieur behaald aan de EHSAL, om vervolgens zijn studies wiskunde aan te vatten bij de VUB. Hier heeft hij in 2013 een Master in de Wiskunde bekomen. Vervolgens is hij met behulp van een aspirantenmandaat van het Fonds Wetenschappelijk Onderzoek Vlaanderen (FWO) begonnen aan een doctoraat in de wiskunde onder begeleiding van Prof. Michel Van den Bergh.

Het resulterende onderzoek werd in verschillende peer-reviewed journals gepubliceerd en werd voorgesteld op internationale congressen en workshops.

Abstract van het doctoraatsonderzoek

De kwantummechanica is een van de belangrijkste ontdekkingen van de 20e eeuw, en heeft tot het besef geleid dat fysische grootheden door niet-commutatieve algebra beheerst worden. In het dagelijkse leven worden we constant geconfronteerd met de niet-commutativiteit van zekere acties: het is geen goed idee om eerst spaghetti te verhitten en pas daarna het water toe te voegen!

Werner Heisenberg was verantwoordelijk voor het vervangen van klassieke mechanica, waarin observabelen paarsgewijs commuteren, door matrixmechanica, waarin cruciale observabelen zoals positie en impuls niet langer met elkaar commuteren. Bij het ontwikkelen van wiskundige tools om kwantummechanica te bestuderen, is het daarom natuurlijk om ook de klassieke meetkunde van punten, lijnen, vlakken, etc. (die een belangrijke rol speelt binnen de klassieke fysica) uit te breiden tot de niet-commutatieve wereld. Dit geeft aanleiding tot de zogenaamde niet-commutatieve meetkunde.

Later besepte de wiskundige Hermann Weyl dat de operatoren die met positie en impuls corresponderen aan bepaalde relaties voldoen die in een ander gebied van de wiskunde voorkomen, de zogenaamde representatietheorie. Hierin bestudeert men de symmetrieën van ruimtes door ze voor te stellen als matrices, zodat technieken van meer ontwikkelde gebieden, zoals de lineaire algebra, beschikbaar worden.

In deze thesis analyseren we de symmetrieën van verschillende ruimtes die in (niet-commutatieve) meetkunde voorkomen. Meer precies volgen we een suggestie van Yuri Manin op, en vervangen we de klassieke symmetriegroep van een ruimte door een "niet-commutatieve" variant, die veel groter is. Vervolgens gebruiken we representatietheorie om aan te tonen dat vele van de mooie eigenschappen die symmetriegroepen genieten nog altijd gelden voor deze niet-commutatieve versies, die Manin's Hopf algebras genoemd worden.