

De Onderzoeksgroep
Theoretical High Energy Physics

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

Sofia Zhidkova

ter behaling van de graad van Doctor in de Wetenschappen

Titel van het proefschrift:

Gegeneraliseerde Dualiteiten in M-Theorie

Promotoren:

Prof. dr. Alexandre Sevrin (VUB)
Dr. Chris Blair (Instituto de Fisica Teorica UAM/CSIC, Spanje)

De verdediging heeft plaats op

Dinsdag 2 juli 2024 om 13u30 in auditorium D.0.08

Samenstelling van de jury

Prof. dr. Ben Craps (VUB, voorzitter)
Prof. dr. Sophie de Buyl (VUB, secretaris)
Prof. dr. Dominique Maes (VUB)
Dr. Emanuel Malek (Humboldt-Universität Zu Berlin, Duitsland)
Prof. dr. Giulio Collinucci (ULB)

Curriculum vitae

Sofia behaalde haar masterdiploma aan de Universiteit van Cambridge, DAMTP in 2019, en een bachelordiploma aan de Lomonosov Staatsuniversiteit van Moskou in 2018. Voor ze haar doctoraat aan de VUB begon, heeft ze zich toegelegd op het bestuderen van het eerste orde formalisme als oplossingsgenererende techniek in zwaartekracht en kosmologie.

Tijdens haar doctoraatsonderzoek aan de VUB bestudeerde Sofia speciale type dualiteiten in superzwaartekracht en M-theorie. Tijdens dit onderzoek is ze erin geslaagd om nieuwe superzwaartekracht oplossingen te genereren, beschreven in haar publicaties. Ze heeft ook geassisteerd bij verschillende cursussen in theoretische fysica en een bachelorstudent begeleid.

Abstract van het doctoraatsonderzoek

Dualiteiten spelen een zeer belangrijke rol in het verbinden van verschillende theoretische natuurkundige modellen met elkaar. In dit proefschrift bespreken we hoe we een speciaal type dualiteiten kunnen definiëren en gebruiken - veralgemeende dualiteiten in superzwaartekracht en M-theorie. We bestuderen nieuwe typen veralgemeende U-dualiteiten en gebruiken deze om nieuwe duale oplossingen in M-theorie te construeren en te analyseren.

We beginnen met een overzicht van verschillende soorten dualiteiten in snaar- en M-theorie, waarbij we de belangrijkste algebraïsche en fysische aspecten van dualiteiten en hun mechanismen bespreken. Daarna zijn we geometrieën gaan onderzoeken met een Exceptional Drinfeld Algebra (EDA) structuur, toegepast om de veralgemeende U-dualiteit te bestuderen - een speciaal type dualiteit in M-theorie. We gaven een classificatie van verschillende "drie-algebra geometrieën" die een speciaal gekozen geval van EDA vertegenwoordigt, en bestudeerden diepgaander voorbeelden die resulteerden in nieuwe uplifts van zeven dimensionale maximale superzwaartekracht.

Met behulp van de uitzonderlijke meetkunde techniek laten we zien hoe we een nieuwe oplossing kunnen genereren in 11-dimensionale superzwaartekracht te beginnen met type IIA superzwaartekracht. We analyseren verder de eigenschappen van de nieuw gegenereerde oplossing en onderzoeken zijn AdS limiet en ladingen.

We hebben onze analyse uitgebreid naar initiële oplossingen met een meer gecompliceerde geometrische structuur, waarbij we de eerder verkregen resultaten hebben veralgemeend. We genereerden een nieuwe oplossing beschreven door een onderliggende 6-algebra structuur.

Ten slotte sluiten we af met enkele slotgedachten, waarbij we de bijdrage benadrukken van het werk dat we hebben gepresenteerd in het begrijpen van de aard van veralgemeende dualiteiten en hoe ze dienen als technieken om oplossingen te genereren, en we geven een paar richtingen aan die interessant zouden kunnen zijn voor verder onderzoek.