

University of Groningen

Newton-Cartan gravity revisited

Andringa, Roel

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2016

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Andringa, R. (2016). *Newton-Cartan gravity revisited*. Rijksuniversiteit Groningen.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Stellingen behorende bij het proefschrift “Newton-Cartan gravity revisited”.

23 september 2016

- 1. Newtonse zwaartekracht in de Newton-Cartan formulering kan via een ijking van de Bargmann algebra verkregen worden, waarbij de centrale extensie een cruciale rol speelt. (Hoofdstuk 4)
- 2. Zowel de ijckprocedure als de algemeen-covariante actie van het puntdeeltje zijn uit te breiden naar snaren en membranen, waarbij de meetkunde van de ruimtetijd afwijkt van de gebruikelijke niet-relativistische limiet van de algemene relativiteitstheorie. (Hoofdstuk 5)
- 3. Een niet-relativistische Inönü-Wigner contractie op een $\mathcal{N} = 1$ super Poincaré algebra geeft noodzakelijkerwijs een superalgebra waarbij de translaties ontkoppeld zijn van de superladingen. Om een theorie van $\mathcal{N} = 1$ Newton-Cartan supergravitatie te verkrijgen moet men daarom de $\mathcal{N} = 2$ super Poincaré algebra contraheren. (Hoofdstuk 6)
- 4. Voor drie-dimensionale $\mathcal{N} = 2$ Newton-Cartan supergravitatie heeft de Newtonse notie van absolute tijd als gevolg dat de helft van de gravitino's als Stückelbergvelden optreedt. Voor $\mathcal{N} > 2$ en $D > 3$ zal een effectieve vermindering van de hoeveelheid supersymmetrie waarschijnlijk ook optreden, aangezien de structuur van de onderliggende superalgebra niet fundamenteel verandert. (Hoofdstuk 6)
- 5. Het multiplet in vier-dimensionale $\mathcal{N} = 2$ Newton-Cartan supergravitatie bestaat niet alleen uit de onafhankelijke velden in de bosonische theorie plus twee gravitino's en een extra vectorveld; meer velden zijn nodig om de bijbehorende superalgebra modulo bewegingsvergelijkingen op de gravitino's te laten sluiten. (Hoofdstuk 6)
- 6. Om de supertransformaties van de drie-dimensionale $\mathcal{N} = 2$ Newton-Cartan supergravitatietheorie op te schrijven in termen van de Newtonse potentiaal en de bijbehorende superpartner, is de introductie van een duale Newtonse potentiaal nodig. (Hoofdstuk 6)

- 7. Newton-Cartan theorie heeft grote didactische waarde. Daarom zou het een goed idee zijn om deze theorie in moderne tekstboeken over algemene relativiteit te behandelen.
- 8. De discussie over de rol en betekenis van achtergrondsafhankelijkheid met betrekking tot kwantumzwaartekracht wordt gekleurd door emoties en het gebrek aan een eenduidige definitie. Dit maakt de discussie echter niet minder belangrijk.
- 9. De grote diversiteit van de invulling aan de historische persoon Jezus door zowel historici als theologen is een signaal dat men de methodiek en de heersende criteria hieromtrent zou moeten herzien.
- 10. In het Fries zou “Bargmann” een niet-koosjere superheld zijn met het bovennatuurlijke vermogen alles op te kunnen eten wat op zijn of haar pad voorbij komt.