

Groepen en representaties (C004217)

Cursusomvang *(nominale waarden; effectieve waarden kunnen verschillen per opleiding)*

Studiepunten 4.0 **Studietijd 120 u** **Contacturen** 37.5u

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2022-2023

A (semester 2)	Nederlands	Gent	hoorcollege	22.5u
			werkcollege: geleide oefeningen	15.0u

Lesgevers in academiejaar 2022-2023

Verstraete, Frank	WE05	Verantwoordelijk lesgever
-------------------	------	---------------------------

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2022-2023

Bachelor of Science in de fysica en de sterrenkunde	stptn	aanbodsessie
	4	A

Onderwijsstalen

Nederlands

Trefwoorden

Groepentheorie, representatietheorie, puntgroepen, Lie-groepen, projectieve representaties

Situering

Dit opleidingsonderdeel behoort tot de leerlijn "Wiskunde" in de Bacheloropleiding Fysica en Sterrenkunde, en bevat elementaire begrippen in de groepentheorie die vooral belangrijk zijn in de kwantummechanica

Inhoud

- 1 Groepentheorie in fysica: een overzicht (1.5u)
 - a. Noether's theorema
 - b. Relativiteit
 - c. Nucleaire, moleculaire en atomaire spectra
 - d. Symmetriebreking
 - e. Deeltjesfysica
- 2 Groepen: basisconcepten (7.5u)
 - a. Inleiding, definities en voorbeelden, symmetrie in de fysica
 - b. Eindige groepen, Cayleytabel (multiplicatietabel), permutatiegroep
 - c. Deelgroepen, normale subgroepen, quotiënt, directe en semidirecte producten
- 3 Representatietheorie (6u)
 - a. Reduceerbare en niet-reduceerbare representaties, equivalente representaties
 - b. Orthogonaliteitsrelaties en theorie van karakters
 - c. Reductie van tensorproductrepresentaties
 - d. Representaties van de permutatiegroep: Young tableau's
 - e. Projectieve representaties, en toepassingen in de kwantummechanica
 - f. Reële, complexe en quaternionische representaties, en theorema van Kramers
- 4 Liegroepen en -algebra' (6u)
 - a. Associativiteit, Liegroepen, structuurfactoren
 - b. Representatietheorie van $SU(2)$ en $SO(3)$
 - c. Classificatie van semisimpele Liegroepen: root vectors, dynkindiagrammen,
 - d. Casimiroperatoren
 - e. Peter-Weyl theorema: invariante maat, sferische harmonieken
 - f. Schur-Weyl dualiteit
- 5 Kristallografie (1.5 u)
 - a. Eindige deelgroepen van de rotatiegroep
 - b. Puntgroepen, ruimtgroepen, Bravais roosters
 - c. Groepencohomologie

d. Toepassing: vlakgroepen

Begincompetenties

- Vector- en functieruimten
- Kwantummechanica I

Eindcompetenties

Basisbegrippen in groepentheorie, zowel voor eindige - als voor Lie-groepen.

Creditcontractvoorwaarde

Toelating tot dit opleidingsonderdeel via creditcontract is mogelijk mits gunstige beoordeling van de competenties

Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

Didactische werkvormen

Hoorcollege, Werkcollege: geleide oefeningen

Leermateriaal

Cursus in pdf

Referenties

- Lecture Notes on Group Theory in Physics - Arovas
- Symmetries, Lie algebras and representations: A graduate course for physicists - Fuchs, Schweigert

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Evaluatiemomenten

periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijk examen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijk examen

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Niet van toepassing

Eindscoreberekening

Het examen zal zowel theorie als oefeningen bevatten. De eindscore-berekening is als volgt:

- 60% theorie
- 40% oefeningen