STICHTING
MATHEMATISCH CENTRUM
2e BOERHAAVESTRAAT 49
AMSTERDAM

ZW 1950 - 004

Voordracht in de serie
Elementaire onderwerpen van hoger standpunt uit

RUIMTE EN TIJD

1 maart 1950

Prof.dr. C.H. van Os

1950

Rapport Z.W., 1950-004.
1 Maart 1950.

Voordracht door Prof. Dr C.H. van Os in
de serie
Elementaire onderwerpen van hoger standpunt uit.

RUIMTE EN TIJD

Op een lineaire projectieve drager kan men homogene, binaire coördinaten invoeren. De lineaire transformaties met determinant + 1, die twee punten van de drager invariant laten, vormen een groep. Naarmate de genoemde punten samenvallen, reëel en verschillend zijn, of toegevoegd complex zijn, krijgt men drie typen van dergelijke groepen.

Zij thans een projectief plat vlak gegeven. De collineaties, die twee punten invariant laten, vormen een groep, die men kan beschouwen als een gelijkvormigheidsgroep met de verbindingslijn dier punten als oneigenlijke rechte. Een bepaalde ondergroep daarvan kan men dan beschouwen als congruente groep; hierdoor wordt een zekere metriek gedefinieerd. In overeenstemming met het voorafgaande krijgt men drie typen van zulke congruente groepen.

Zij thans een waarnemer A gegeven, die zich in een laboratorium bevindt. Hij ontvangt signalen van buiten en kan daardoor de gebeurtenissen buiten het laboratorium localiseren in ruimte en tijd. Een waarnemer B passeert met zijn laboratorium de waarnemer A met een constante snelheid in de richting van de x-as. Dan zal B de gebeurtenissen anders rangschikken. dan A. Wij zullen aannemen, dat de overgangen van de rangschikking van A tot de rangschikkingen der verschillende waarnemers B in het (x,t)-vlak een congruente groep vormen met de oneindig verre rechte als oneigenlijke rechte. Dit impliceert, dat elk der waarnemers met evenveel recht zichzelf als in rust kan beschouwen. Er zijn nu weer 3 typen van dergelijke groepen van overgangen. Het eerste type is de Galileï-groep, het tweede de Lorentz-groep.

Wij onderstellen nu, dat aan elk stoffelijk punt een coëfficiënt kan worden toegekend, "de rustmassa" van dit punt. Wij trekken nu een vector langs de wereldlijn van het punt in de richting van verleden naar toekomst, en waarvan de lengte, bepaald volgens de bij de groep behorende metriek, de massa van het punt geeft. Als axioma der mechanica nemen wij nu, dat bij wisselwerking van 2 punten de resultante der bijbehorende vectoren onveranderd blijft.

Het eerste type correspondeert nu met de onderstelling, dat er een scherpe scheiding is tussen verleden en toekomst, terwijl voor de snelheid van signalen geen bovenste grens bestaat. De afstand van 2 punten en het tijdsverschil van 2 gebeurtenissen zijn dan invariant, terwijl de wet van het behoud der massa geldt.

Het tweede type correspondeert met de onderstelling, dat voor de snelheid der signalen een bovenste grens bestaat. Er zijn dan gebeurtenissen, die voor sommige waarnemers in het verleden, voor andere in de toekomst liggen. De lengte van een bewegend voorwerp wordt kleiner, een bewegende klok loopt langzamer. Definieert men de tijdcomponente van de genoemde vector als de energie, dan neemt deze toe bij toenemende snelheid; verder geldt de wet van het behoud van energie, niet die van het behoud van massa.

Het derde type correspondeert met de onderstelling, dat zowel verleden als toekomstige gebeurtenissen direct kunnen worden waargenomen. De lengte van een bewegend voorwerp neemt toe, een bewegende klok loopt sneller. De energie neemt af, als de snelheid toeneemt; zij wordt nul als de snelheid oneindig wordt, en negatief, als een lichaam zich van de toekomst naar het verleden beweegt.