Bewegingsvergelijkingen voor kwanten

Door de bewegingsvergelijkingen te beschouwen als continuïteitsvergelijkingen (ook wel balansvergelijkingen genoemd) en deze toe te passen op quaternionische velden, kan een serie vergelijkingen worden gevonden, welke gelijkvormig zijn met de quaternionische vorm van de Dirac vergelijking en de quaternionische vorm van de Majorana vergelijking. Deze vergelijkingen hebben een speciale bron-term, welke een quaternionische versie van het bewegende veld waarop de nabla operator werkt betreft. Beide velden worden gekoppeld met een koppelingsfactor m.

Quaternionische velden kennen twee onafhankelijke tekenkeuzes. De eerste tekenkeuze $\psi \Rightarrow \psi^*$ wijzigt de tekens van alle drie imaginaire basisvectoren. Deze tekenkeuze werkt isotroop. De tweede tekenkeuze $\psi \Rightarrow \psi^1$ verandert het teken van een van de imaginaire basisvectoren. Deze tekenkeuze werkt richtingsafhankelijk. Beide tekenkeuzes veranderen de rechts- of linkshandige draairichting van het quaternionische uitwendige vectorproduct.

De tekenkeuzes leiden ertoe dat van elk quaternionisch basisveld vier verschillende versies bestaan. Het coördinatensysteem dat gebruikt wordt als parameter voor de velden wordt gebruikt als referentieveld. De versies onderscheiden zich door de tekens van 1, 2, of 3 imaginaire basisvectoren van de quaternionische waarden.

Twee van de versies zijn rechtshandig. De anderen zijn linkshandig. Bij twee van de versies zijn de tekenveranderingen isotroop. Het blijkt dat door geordende paren van deze versies te vormen evenzovele prototypen van elementaire deeltjes gevormd kunnen worden.

Voor een elementair deeltje dat gekenmerkt wordt door het paar$\{\psi^x, \psi^y\}$ hebben de bewegingsvergelijkingen de vorm:

$$\nabla\psi^x = m\ \psi^y$$

De bewegingsvergelijking voor het antideeltje ontstaat door de quaternionische geconjugeerde van de hele vergelijking, inclusief de velden the nemen.

$$\nabla^*\psi^{x*} = m\ \psi^{y*}$$

ψ^x en ψ^y zijn de gekoppelde veldversies. m is de koppelingsfactor.

Als bij de koppeling een overgang van links- of rechtshandigheid optreedt, dan is het betreffende deeltje geladen. De lading van de deeltjes hangt af van de verschillen tussen de tekens van de imaginaire basisvectoren. Op deze wijze ontstaan ladingen van ±e, ±⅓e en ±⅔e.

Er bestaan ook deeltjes waarvoor de koppelingsfactor nul is. Wanneer het bewegende veld ψ^x isotroop is en de koppelingsfactor m niet gelijk aan nul is, dan is het deeltje een fermion. Anders is het een boson.

Uit de bewegingsvergelijking kan een vergelijking afgeleid worden, waaruit door integratie de koppelingsfactor uit de velden berekend kan worden:

$$\int_v (\psi^{y*}\nabla \psi^x)\, dV = m \int_v (\psi^{y*} \psi^y)\, dV = m \int_v |\psi^y|^2\, dV = mg$$

g is een reëel en positief getal. Deze vergelijking laat zien dat de koppelingsfactor m een eigenschap is van het paar $\{\psi^x, \psi^y\}$, dat de identiteit van het deeltje bepaalt.

Op deze wijze worden vergelijkingen en koppelingsfactoren gegeven voor elektronen, neutrino's, quarks, W bosonen, Z bosonen en hun antideeltjes.

Aangezien fotonen en gluonen niet gekoppeld zijn, gelden voor hen andere vergelijkingen.

Dit schema bepaalt belangrijke karakteristieken voor alle bekende deeltjes uit het standaard model. Het levert ook nog open plaatsen voor nog niet waargenomen deeltjes. Het schema geeft geen verklaring voor het bestaan van verschillende (vaste) waarden van m.

Het lijkt erop dat afgezien van de tekenkeuze de veld-vorm geen invloed heeft op the type van het deeltje. De veld-vorm heeft wel invloed op de koppelingsfactor m. Deze wordt hier expres nog niet in verband gebracht met de massa van het deeltje.

Meer details zijn te vinden in: http://www.crypts-of-physics.eu/Quaternionic_continuity_equation_for_charges.pdf