

Hoe zit het universum in elkaar?

Hoe zit het universum in elkaar?

Er zijn hierbij 2 dingen die men moeten weten:

- a) Een wisselwerking breidt zich uit met een eindige snelheid, weliswaar heel groot maar toch eindig: de lichtsnelheid c .
- b) Alle waarnemers die bewegen ten opzichte van elkaar meten steeds, onafhankelijk van elkaar, dezelfde waarde van c : ongeveer 300.000 km/sec.

[Het gevolg van waarneming a](#) is dat voor 2 waarnemers die bewegen t.o.v. elkaar met een snelheid v , een gebeurtenis (bijv. een botsing) niet gelijktijdig plaatsvindt: de een meet $t=t_0$ en de ander $t=t_1$, ieder in zijn eigen tijd referentie/coördinaten stelsel.

Dit zorgt vervolgens voor de relativistische effecten omdat de wetten van behoud gelden voor een gebeurtenis die op een bepaald tijdstip $t = t_0$ plaatsvindt. Maar als verschillende waarnemers die gebeurtenis waarnemen op verschillende tijdstippen, zal daarvoor gecorrigeerd moeten worden. De behoudswetten gelden immers voor een gebeurtenis op één bepaald tijdstip! Dit zijn de relativistische effecten.

Voor bijv. de waarnemer op aarde A treedt tijdrek op voor een gebeurtenis die plaatsvond op een ander referentie stelsel Q , dat beweegt met snelheid v . Een waarnemer op referentie stelsel Q , meet dan voor dezelfde gebeurtenis een lengtecontractie van een afstand gemeten op de aarde door waarnemer A . Een bekend voorbeeld is het muon verval in de hogere luchtlagen. Een waarnemer op aarde meet een langere halfwaarde tijd van het verval bij snelheid v , en een waarnemer op het muon deeltje meet een kortere straal van de dampkring, reden waardoor meer muon deeltjes het aardoppervlak kunnen bereiken dan uit de gemeten halfwaarde tijd te verwachten was.

Dit geldt alleen als de waarnemers t.o.v. elkaar bewegen! Bewegen ze niet t.o.v. elkaar dan bevinden ze zich in hetzelfde referentie stelsel en meten ze de gebeurtenis op hetzelfde moment.

Men zou kunnen zeggen dat beide waarnemers hun meetopstelling op dezelfde plaats hebben, indien niet dan kan men corrigeren voor de tijd die nodig is voor een lichtsignaal om de meetopstelling te bereiken (die tijd is immers constant omdat de meetopstelling niet beweegt!).

[Het gevolg van waarneming b](#) is dat blijkbaar het lichtsignaal niet de snelheid meekrijgt van de bewegende waarnemer als deze waarnemer een lichtsignaal uitzendt. Dat betekent dat het lichtsignaal een ander mechanisme voor de voortplanting kent dan de bewegende waarnemer. Het verschil zit hem in de rustmassa:

- 1) Een deeltje dat beweegt met de lichtsnelheid heeft geen rustmassa, kan niet versneld worden en beweegt altijd met de constante lichtsnelheid c . Het kan voorgesteld worden als een golf.
- 2) Een deeltje met rustmassa kan wel versneld worden en beweegt altijd met een snelheid kleiner dan c ! Het deeltje kan niet voorgesteld worden als een golf! Maar hoe dan wel? Stabiele rustmassa deeltjes hebben een spin van $1/2$, en dat komt overeen met een hol bolletje. Een massief bolletje heeft geen spin $1/2$! We kunnen dus een rustmassa deeltje voorstellen als een hol bolletje.

Dat is eigenlijk ook best logisch, want als een klein volume elementje vacuüm energie dV wordt omgezet in een klein hol bolletje van kale rustmassa materie, dan is de bolschil de houder van de kale massa en binnenin heerst er dus echt kale/lege ruimte: alle vacuüm energie van het volume elementje dV is dan omgezet naar kale rustmassa en het deeltje is stabiel. Later in dit verhaal zal blijken dat de sterke wisselwerking van het waterstof proton voornamelijk verantwoordelijk is voor de omzetting. Waterstof is immers het dominante atoom in het heelal.

Instabiele rustmassa deeltjes zou men zich dan kunnen voorstellen door een hol bolletje waarin nog een restant vacuüm energie aanwezig is uit het oorspronkelijke volume elementje dV . Immers, er gaat een expanderende werking uit van vacuüm energie. Instabiele deeltjes zijn dan een tussenstap in de conversie van vacuüm energie naar materie.

Hoe zit het universum in elkaar?

Deeltjes die geen lading hebben noemen we donkere materie en bestaan louter uit kale rustmassa. We kennen er 6, de 3 bekende neutrino's van het elektron, muon en tau-deeltje (alle links draaiend) en de bijbehorende anti-deeltjes (alle rechts draaiend).

Voegt de natuur dan elektrische lading toe, dan is de bolschil de drager voor de elektrische lading en neemt de massa toe (potentiële energie).

Wat is er nu aan de hand? Om tot een oplossing te komen breng ik het volgende in herinnering:

Een elektron heeft een negatieve elektrische lading dat zich kenmerkt via het elektrische veld om zich heen. Dit veld breidt zich uit, vanaf het moment van de creatie van het elektron, met de lichtsnelheid in de omliggende 'ruimte'.

Het elektrische veld vertegenwoordigd energie en spreidt zich uit, in principe tot het oneindige. Dit is de huidige aanvaarde theorie.

Verder is bekend dat een elektron en zijn anti-deeltje (een positron) bij een botsing annihileren en zich opsplitsen in 2 fotonen die zich tegengesteld van elkaar verwijderen. Hierbij gaat geen energie verloren: de energie van de 2 fotonen is gelijk aan de energie van het elektron en het positron (bewegingsenergie en rustmassa energie). Dit is een belangrijke waarneming, want de annihilatie van beide rustmassa deeltjes gaat in een fractie van een seconde. In die tijd kan nooit het elektrische veld weer terugkeren naar beide rustmassa deeltjes om deel te nemen aan de annihilatie. Er zou dus energie verloren gaan maar dat wordt niet waargenomen!!

Er is dus iets anders aan de hand.

We zijn tegenwoordig bekend met vacuüm energie en het begin van de oerknal kan voorgesteld worden als de explosie van een bol vol met vacuüm energie. Zodra ergens in die bol de expansie snelheid beneden de lichtsnelheid komt zal er een begin worden gemaakt met de omzetting van vacuümenergie naar materiedeeltjes (zowel golven als rustmassa deeltjes). Bij een uniforme bolexpansie zal dat een bolschil zijn. Dus zodra de expansiesnelheid van een bolschil beneden de lichtsnelheid komt zal materie vorming mogelijk zijn.

Dit betekent dat wij meebewegen in de expansie van de vacuüm energie ruimte. De hele evolutie van het heelal zal dus bestaan uit de expansie (meer dan 50% vacuüm energie) en samentrekking (meer dan 50% materie) van deze vacuüm energie bol.

Pas bij de samentrekking tot weer een oerknal bol zal alle vacuüm energie omgezet zijn in materie (uiteindelijk allemaal golven die met de lichtsnelheid bewegen, waarbij alle rustmassa deeltjes omgezet zijn naar golven. Die omzetting naar golven vindt plaats zodra de rustmassa deeltjes de Planck energie bereiken (in de ultieme samentrekkings fase)). Dan zitten alle golven opgesloten en kunnen geen kant meer op, waarna er een nieuwe oerknal optreedt in de cyclus: een gigantische oerknal waarbij golven omgezet worden naar opnieuw vacuüm energie en een nieuwe expansie cyclus begint.

De oerknal bol is dan niet in de vorm van een puntmassa of ter grootte van een appel. Men moet meer denken aan een straal van miljarden lichtjaren, afhankelijk van de totale hoeveelheid energie die aanwezig is, dus waarmee de oerknal begint. Ik merk nadrukkelijk op dat er geen sprake is van een kwantum fluctuatie en er is ook geen sprake van een kosmologische constante.

Er is in het heelal gewoon sprake van een bepaalde hoeveelheid vacuüm energie en die expandeert, Omdat er geen uitwisseling van energie is aan de randen van de vacuüm energie bol met de echt 'lege' ruimte is ook de entropie constant! In de expansiefase gaat het dan om de verdeling van de energie over een zo groot mogelijke ruimte en in de contractie fase gaat het dan om de verdeling van de energie over zoveel mogelijk energietoestanden (snelheden van de rustmassa deeltjes en energie van de golven). Dit cyclische model is uitstekend te beschrijven met behulp van de Friedman vergelijking: zie het artikel over de oerknal.

Hierbij moet aangetekend worden dat de oorsprong van het coördinatenstelsel geplaatst is in het centrum van de oerknal bol. Dit referentie stelsel geeft de juiste energie waarmee de oerknal begon. Elk ander stelsel (zoals de Aarde) beweegt t.o.v. dit centrum en zal dus een lagere energie meten. Zie bijv. de rest snelheid die overblijft bij het meten van de 3K achtergrond straling.

Hoe zit het universum in elkaar?

Het enige probleem dat overblijft is: waar komt toch al die energie vandaan? Het heelal zal oneindig zijn doch de vacuüm energie bol heeft een eindige afmeting, te beginnen met de oorspronkelijke straal van de oerknal bol (de helft van de Schwarzschild straal) en een maximum straal waarbij de expansie overgaat in een contractie.

In een oneindig groot heelal zal er dan sprake kunnen zijn van meerdere vacuüm energie bollen. Die zouden dan met elkaar kunnen botsen! Echter vanuit onze positie op de Aarde is dat nog niet gemeten. Er zouden zich dan massa concentraties voordoen die de waargenomen ruimte om ons heen niet uniform maken. Tot nu toe meten wij een min of meer uniforme ruimte om ons heen, zowel in de verdeling van de golven (3K achtergrond straling) als in de verdeling van rustmassa materie.

Dan gaan we nu verder met een beschrijving van de krachtwerking die afhankelijk is van $1/r^2$.

Hoe kan deze kracht er nu voor zorgen dat een elektron zijn baan beschrijft rondom een kern?

De factor $1/r^2$ is terug te voeren op een boloppervlak dat immers gelijk is aan $4\pi r^2$.

Dit betekent dat de krachtwerking afhankelijk is van $1/A$, waar A het omringende boloppervlak is. Het is duidelijk dat hoe verder het bolschil oppervlak verwijderd is van de oorsprong hoe kleiner de krachtwerking is.

Nu men van het bestaan van een vacuümenergie ruimte weet, is het makkelijker om een beschrijving te geven van wat een lading op een rustmassa deeltje nu eigenlijk doet met die vacuüm energie ruimte. De beschrijving van het EM veld via de Maxwell vergelijkingen is Lorentzinvariant een geeft een prima wiskundige beschrijving. Nu dan nog een natuurkundige interpretatie, rekening houdend met de annihilatie van elektron en positron resulterend in de creatie van 2 fotonen.

Een elektron-neutrino is te beschouwen als het rustmassa deeltje van het elektron maar dan zonder elektrische lading. Het kan zowel linksdraaiend (materie) zijn als rechtsdraaiend (anti-materie). Voegt de natuur elektrische lading toe dan verkrijgt men het elektron (negatief geladen) of het positron (positief geladen). Beide geladen deeltjes kunnen zowel rechtsdraaiend als linksdraaiend zijn. Immers de natuur kan natuurlijk beide soorten elektrische ladingen toevoegen aan zowel het linksdraaiende elektron neutrino als het rechtsdraaiende elektron neutrino (anti deeltje).

Noot: de natuur geeft echter de voorkeur aan een overmaat negatieve lading voor het elektron t.o.v. het positron: er zijn overweldigend meer elektronen dan positronen.

Daarentegen is het heelal elektrisch neutraal en dat betekent weer dat de overmaat aan negatieve ladingen op de elektronen gecompenseerd wordt door positieve ladingen op het proton.

Men kan zeggen dat de natuur niet-symmetrisch is maar wel elektrisch neutraal.

Door de toevoeging van lading aan het neutrino wordt potentiële energie toegevoegd aan het neutrino en neemt de massa toe (vanwege $m=E_{\text{pot}}/c^2$): het elektron/positron is aanzienlijk zwaarder dan het bijbehorende neutrino.

Maar wat doet nu de aanwezigheid van elektrische lading op het bolvormige elektron met de omringende vacuümenergie ruimte? Het verandert de status van de vacuümenergie ruimte rondom het elektron. De vacuümenergie ruimte wordt 'elektrisch geladen' d.w.z. de toestand verandert van 'neutraal' naar negatief (voor een elektron) of positief (voor een positron). Deze verandering van de vacuümenergie ruimte breidt zich uit met de lichtsnelheid, veroorzaakt door de lading aanwezig op het rustmassa deeltje.

In een gebonden toestand van bijvoorbeeld het waterstofatoom zorgt dus de veranderde vacuümenergie ruimte voor de krachtwerking waarbij de baan van zowel elektron als proton een baan van constante energie is om het gemeenschappelijke zwaartepunt.

Daarbij dient opgemerkt te worden dat het waterstof atoom geen energie uitstraalt in de grondtoestand en dus de baan, een baan is van constante energie!

Kom ik weer terug op de annihilatie van een elektron met een positron (wat eigenlijk een mini-oerknal is!), dan wordt de bewegingsenergie + rustmassa-energie van beide deeltjes omgezet in 2 fotonen. Er is

Hoe zit het universum in elkaar?

geen sprake van een terugkeer van het elektrische veld naar het elektron en positron. Wat wel gebeurt is dat na de annihilatie van beide rustmassa deeltjes de vacuümenergie ruimte weer terugkeert (uit zichzelf) naar de normale 'neutrale' toestand: de bron is immers verdwenen.

De elektrische veldsterkte (en de daaraan gerelateerde magnetische veldsterkte, relativistische effect) is dus gewoon een 'toestand' waarin de vacuüm energie ruimte verkeert en daaraan gekoppeld een energie toestand (potentiele energie). Tezamen met de bewegings energie ($E_{kin}=m.c^2$, inclusief rustmassa) vormt dat de voorwaarde dat de totale energie van het deeltje t.o.v. het massamiddelpunt constant is. Dit is dan tevens de vorm van de baan.

Korte opmerking tussendoor: de vacuüm energie ruimte is eigenlijk wat men in het verre verleden de 'Ether' noemde.

Dat lading de toestand van de vacuüm energie ruimte beïnvloedt verklaart ook waarom het elektron/positron niet door de elektrische lading uit elkaar wordt 'gerukt'. In de hedendaagse opvatting zou de onderlinge afstoting van de lading volume elementjes immers het elektron/positron uit elkaar rukken.

Dan nu een verhandeling over de kwantisatie van de energie toestanden. Dit fenomeen is experimenteel geconstateerd en vraagt dus om een natuurkundige verklaring. Wiskundig is er natuurlijk het model van de hedendaags geaccepteerde theorie van de waarschijnlijkheids berekening. Maar... is dit het juiste model? Er is immers het probleem dat de algemene relativiteits theorie (A.R) niet te verenigen is met de huidige kwantum theorie.

Het volgende model kan die vereniging wel voor elkaar krijgen en verklaart ook de kwantisatie.

De huidige theorie van de kwantummechanica geeft niet echt een natuurkundige verklaring voor wat nu eigenlijk een 'de Brogli' golf is. De meest gangbare is nu een 'waarschijnlijkheids golf' waarmee men bedoelt: de kans om een deeltje ergens in de ruimte aan te treffen, afhankelijk van de wisselwerking waaraan het deeltje onderhevig is.

Er is echter nog een andere interpretatie mogelijk sinds de ontdekking van de vacuüm energie ruimte. Dit betekent dat iedere golf die opgewekt wordt in die vacuüm energie ruimte zich voortbeweegt met dezelfde snelheid. Historisch wordt die snelheid de lichtsnelheid genoemd, maar een meer correcte naam zou zijn: de vacuümenergie golfsnelheid.

Voor de afleiding van de Lorentz transformaties gebruikt men altijd de lichtsnelheid. Maar men zou evengoed de snelheid van een gravitatie golf kunnen gebruiken of een gluon golf. Die hebben immers alle de lichtsnelheid. Bij alle drie de genoemde golven is de fase snelheid gelijk aan de groepsnelheid. De vreemde eend in de bijt is de 'de Brogli' golf. Die heeft een groepsnelheid v , die altijd kleiner is dan de lichtsnelheid en een fase snelheid die gelijk is aan c^2/v , waarbij v de snelheid van het deeltje is en c de lichtsnelheid. Dit heeft het vreemde effect dat als een deeltje stilstaat de fase snelheid oneindig is. Dit vreemde verschijnsel wordt afgedaan met de verklaring: welkom in de wondere wereld van de kwantummechanica.

Geen wonder dat de kwantummechanica niet is te verenigen met de algemene relativiteitstheorie.

Zou men een 'de Brogli' golf gebruiken om de Lorentztransformaties af te leiden dan lukt dat niet omdat de fasesnelheid niet c is, maar c^2/v en dus altijd groter dan c !!!! Zelfs met de groepsnelheid lukt dat niet want daarbij is de snelheid v !

Maar goed, hier is dan de oplossing: ieder bewegend elementair rustmassa deeltje in de vacuüm energie ruimte wekt een golf op in die ruimte. Dit gebeurt omdat dat deeltje een ruimtelijke afmeting heeft. De afmeting van dat deeltje wordt bepaald door de Schwarzschild straal van dat elementaire deeltje. Voor een elektron krijg je dan een afmeting in de orde van 10^{-60} meter, met recht een puntmassa! Dit wordt dus ook experimenteel zo gemeten.

Hoe zit het universum in elkaar?

Door de ruimtelijke afmeting van een elementair deeltje (op die schaal is de gravitatiekracht heel sterk door de kleine straal en de vorm is een hol bolletje (kom ik op terug)) wordt een golf opgewekt die natuurlijk beweegt met een fasesnelheid van c . De golf (en het rustmassa deeltje) volgt de weg met een constante energie in die vacuüm energie ruimte zowel in gebonden als in ongebonden toestand. De baan van constante energie wordt bepaald door de wisselwerkingen waaraan het deeltje onderhevig is.

Voor een molecuul of atoom is het handigste coördinatensysteem natuurlijk het massa middelpunt. Ten opzichte van dat punt is de energie constant. Dus zowel een elektron als de door het elektron opgewekte 'de Brogli' golf volgen dezelfde baan. Het verschil is natuurlijk de snelheid van beiden.

Het elektron beweegt met de snelheid v (hoeft niet constant te zijn in die baan, maar kan wel bijv. in een cirkel baan of rechte lijn) en een 'de Brogli' golf beweegt met de lichtsnelheid c (is wel constant). Doordat een 'de Brogli' golf beweegt met de lichtsnelheid, haalt het het elektron weer in aan de achterzijde daarvan in een baan van een gebonden toestand en wordt teruggekaatst, waarna het weer teruggekaatst wordt aan de voorkant. Er ontstaat een staande golf waarvan de golflengte een geheel aantal malen de omtrek van de baan is (waterstof- atoom).

Dit is het basisidee van de kwantisatie van de energietoestanden van atomen en moleculen.

Dit betekent tevens dat ook een 'de Brogli' golf gebruikt kan worden voor de afleiding van de Lorentz transformaties en verkrijgt men een uniforme natuurkunde die geldt in het gehele heelal.

In de huidige geaccepteerde natuurkunde is dat niet het geval. Daar zijn twee niet verenigbare theorieën gangbaar: de kwantummechanica met een golfsnelheid waarvoor geldt een fasesnelheid van c^2/v , en de relativiteitstheorie waarbij een fasesnelheid geldt van c .

De Lorentztransformaties afgeleid met behulp van een fase snelheid van c zijn experimenteel volkomen juist gebleken. De fout zit hem dus in de uitgangspunten van de hedendaagse kwantumtheorie.

Hieronder zal ik aangeven waar die fout zit en dat zit hem gelijk in de aanname waarop de gehele kwantumtheorie is gebaseerd:

De energie van een rustmassa deeltje is gelijk aan: $E=h.f$

Dit is niet juist. Zou het wel juist zijn dan krijgt men inderdaad een fase snelheid van c^2/v maar dan kan men een 'de Brogli' golf niet gebruiken voor de afleiding van de Lorentztransformaties! Met als gevolg 2 verschillende natuurkundige theorieën die niet te verenigen zijn.

Wat wel juist is, is dat men kan stellen dat het product van de impuls p van een deeltje en de lichtsnelheid, gelijk is aan $h.f$, in formule:

$$p.c=h.f$$

Bij hoge snelheden van rustmassa deeltjes komen beide theorieën bij elkaar omdat dan inderdaad in goede benadering gaat gelden dat $E=p.c=h.f$

Hieronder de formules voor de energie van rustmassa deeltjes :

AR theorie: $E^2 = (m_0.c^2)^2 + (p.c)^2 = (m.c^2)^2$

Hierin is m_0 de rustmassa en de daarmee corresponderende energie is $m_0.c^2$. Deze energie is onafhankelijk van de keuze van het coördinatenstelsel en is voor elke waarnemer gelijk, ongeacht of ze bewegen t.o.v. elkaar!!

De 2^e term $p.c$, is de kinetische energie van een deeltje en is wel afhankelijk van de beweging van waarnemers t.o.v. elkaar. Waarnemers die bewegen t.o.v. elkaar meten dus verschillende energieën voor een bewegend deeltje.

De kwantum theorie: $E = h.f$.

Dit oogt al vreemd want er is nu sprake van maar 1 term. De frequentie f van de 'de Brogli golf' is afhankelijk van de bewegingstoestand van de waarnemer. De term $h.f$ vertegenwoordigt dus enkel de

Hoe zit het universum in elkaar?

kinetische energie van een rustmassa deeltje. De rustmassa energie is nergens meer te bekennen!!! Een ernstige fout en die duurt al bijna een eeuw!!!

Op dit postulaat is dus de hele kwantum mechanica gebouwd. Zie het onderstaande intermezzo.

Intermezzo:

Kwantum mechanica: $E=h.f$

A.R.: $E=m.c^2$

Dus: $E=h.f=m.c^2=m_0.c^2/\sqrt{(1-v^2/c^2)} \Rightarrow m_0.c^2 = h.f.\sqrt{(1-v^2/c^2)}$,

voor $v=0$ geeft dit (deeltje staat stil):

$m_0.c^2 = h.f_0$; hoe dit te interpreteren? Wat is nu die f_0 ? De hedendaagse kwantummechanica zegt nu dat dit de spin frequentie is. Een rustmassa deeltje dankt dus haar bestaan aan de rotatie van dit rustmassa deeltje. Zou er geen rotatie bestaan, dan bestaat het rustmassa deeltje niet. Erg vreemd want de kwantummechanica geldt ook voor grote massa's en een auto bijv. roteert niet, kan stil staan maar ook bewegen. Weer een bewijs dat de huidige kwantummechanica niet juist is.

Immers de AR geldt ook voor grote voorwerpen en is tot dusver voor groot en klein juist bevonden.

Einde intermezzo.

Naar aanleiding van bovenstaande is het dus eenvoudig om het geheel te corrigeren. Wat wel juist is dat men moet stellen dat $p.c$ gelijk is aan $h.f$.

In formule: $p.c = h.f$, met een fasesnelheid van $c=f.\lambda$ volgt hieruit: $p=h/\lambda$ en

$F=dp/dt = -h.\lambda^{-2}.d\lambda/dt$ (formule 1).

Men krijgt dan:

AR: $E^2 = (m_0.c^2)^2 + (p.c)^2 = (m.c^2)^2$, deeltje staat stil ($v=0$): $E=m_0.c^2$ (formule 2)

KM: $E^2 = (m_0.c^2)^2 + (h.f)^2 = (m.c^2)^2$, deeltje staat stil ($f=0$): $E=m_0.c^2$ (formule 3)

Op deze stellingen is niets aan te merken. Nu kan men een kwantummechanica ontwikkelen die er heel anders uit komt te zien, gewoon een deterministische theorie zonder dat er sprake is van een waarschijnlijkheids theorie. Een sterk bewijs daarvoor is het verstrengelings experiment. Zodra 2 deeltjes een wisselwerking ondergaan en verstrengeld zijn, ligt hun toestand vast! Er is geen sprake van een kans dat een deeltje na de verstrengeling, zich in een andere toestand bevindt, zoals bijv. de spin van een elektron: 50% omhoog of 50% omlaag. Dat is dus niet waar!!

Ik merk ook nog op dat de energie van een 'de Brogli' golf gelijk is aan $E=h.f$, zoals voor een EM golf geldt. Een 'de Brogli' golf beweegt met de lichtsnelheid maar volgt de baan van constante energie van het rustmassa deeltje in de vacuümenergie ruimte.

De kracht om een deeltje tot een bepaalde snelheid te brengen (of tot een bepaalde golflengte λ) wordt gegeven door formule 1: $F=dp/dt = -h.\lambda^{-2}.d\lambda/dt$.

Er is een kracht nodig om de opgewekte golflengte te veranderen! De kracht is dus een gevolg van het feit dat de opgewekte vacuüm energie golf een energie heeft van $h.f$. en om die energie te veranderen is dus een kracht nodig! Is de opgewekte golflengte constant dan is er geen kracht nodig om de constante beweging vol te houden bijv. supergeleiding en baan elektron rondom kern.

Hoe ziet nu een elementair rustmassa deeltje eruit, zoals bijv. een elektron? Hiervoor zijn wel enkele aanwijzingen beschikbaar, vooral van wiskundige aard. De natuurlijke vorm van bijv. een planeet of ster is de bolvorm. Hiervoor moet in het geval van een planeet, wel voldoende massa (lees gravitatie kracht) aanwezig zijn, zodat de resulterende zwaartekracht sterk genoeg is om tot de bolvorm te komen. Vaak is hiervoor een gas- en/of vloeibare fase voor nodig.

Het oppervlak (A) van een bol wordt gegeven door de formule $4\pi.r^2$.

De inhoud (V) van een bol wordt gegeven door de formule $\frac{4}{3}\pi.r^3$.

Hoe zit het universum in elkaar?

Combineer je beide dan krijg je de formule: $V=1/3.r.A$

Dit geldt dus voor een bolvorm, waar de constante factor 1/3 dus een indicator is. Voor andere volume vormen krijg je andere formules voor de inhoud als functie van het buiten oppervlak.

Ik merk dit op in verband met elementair deeltjes als het proton en neutron waarbij de quarks elektrische lading hebben die 1/3 of 2/3 is van de elementaire eenheidslading q van het elektron. Dit kan duiden op het bolschil oppervlak van het bolletje, daar de massa van een bolletje evenredig is met het volume. De lading is immers over het volle oppervlak van de bolschil verdeeld. De massa van een bolletje is dan evenredig met $1/3.A$ en de straal.

Dan een volgende indicatie. De spin van het elektron is $1/2$ volgens de huidige kwantum theorie. Deze waarde kan ik ook verkrijgen als ik het relativistische impulsmoment bereken van een hol bolletje waarbij dan de massa geconcentreerd is op het bolschiloppervlak. Zie het aparte artikel hierover op mijn website.

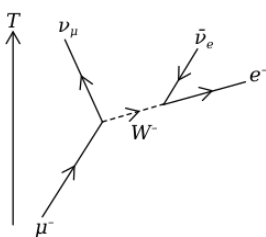
Dan een laatste indicatie: op deze website heb ik een oerknal model ontwikkeld waarbij sprake is van een oerknal van een vacuüm energie bol, waarna geleidelijk aan, bij de expansie daarvan, vacuüm energie wordt omgezet in materie waarna er een contractie fase volgt van materie waardoor er weer een nieuwe oerknal ontstaat. De oerknal is dan dus in feite de overgang van materie naar vacuüm energie nadat de contractie snelheid van de materie de lichtsnelheid heeft bereikt. Dit is een grenswaarde waarvoor een vaste straal geldt (helft van de Schwarzschild straal), die weer afhankelijk is van hoeveel materie/vacuüm energie er aanwezig was tijdens het proces van de oerknal (omzetting materie in vacuüm energie).

Als er alleen maar materie is kun je met de Friedman vergelijking prima uitrekenen hoe de contractie verloopt onder invloed van de gravitatie. Zie hiervoor op deze website het oerknal model. Als men de contractie vergelijking voor een homogene bol van materie heeft opgesteld dan zit er een wortel vergelijking in. Er treden 2 grensgevallen op:

1) Een contractie vergelijking waarbij de contractie snelheid gelijk aan nul is (of nadert naar nul), bijv. een neutronenster, een zwart gat en alle stabiele elementaire deeltjes!

2) Een contractie snelheid waarbij de contractie snelheid uiteindelijk de lichtsnelheid bereikt, bijv. het begin van de oerknal of de annihilatie van een elektron-positron paar.

Dit betekent dat instabiele deeltjes zoals het muon en tau deeltje nog verder in elkaar kunnen storten tot uiteindelijk een elektron. Het elektron is stabiel en kan niet verder instorten. Kijken we eens naar het muon verval (bestaat uit het rustmassa deeltje (neutrino) met daarop de elektrische lading):



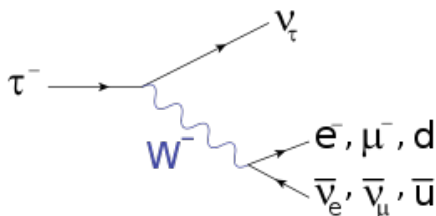
Hier zien we dat het muon deeltje bij de contractie uiteenvalt in het 'kale' rustmassa deeltje, het muon neutrino, en de elektrische lading 'overblijft'. Elektrische lading heeft als drager kale rustmassa en dat deeltje wordt geleend vanuit de vacuüm energie ruimte (W^-). Dit W^- deeltje verval om te komen tot het elektron en anti-elektron neutrino. Dit allemaal onder regie van de behoudswetten: er ontstaat een links draaiend muon neutrino, dat gecompenseerd wordt door het rechts draaiende anti-elektron neutrino. De negatieve elektrische lading van het muon wordt overgedragen aan het negatieve elektron via het W^- deeltje. Zowel het muon als het elektron hebben dan dezelfde spin richting.

Hoe zit het universum in elkaar?

Het W^- deeltje geeft zijn overblijvende energie weer terug aan de vacuüm energie ruimte.

Het Z^0 deeltje is dan een kaal rustmassa deeltje in wisselwerking met de vacuüm energie ruimte (heeft ook geen magnetisch moment).

Bekijken we nu het Tau verval. Hierbij is de contractie nog sterker dan bij het muon verval. Het Tau deeltje vervalt tot een muon (het volgende meta stabiele deeltje) of een elektron (stabiel) of een down quark met een anti-up quark. Zie de onderstaande figuur:



Hierbij zien we weer dat het τ -rustmassa deeltje zijn lading verliest en verder gaat als het tau-neutrino. Dit tau neutrino is linksdraaiend. De elektrische lading wordt weer overgedragen aan het W^- -deeltje dat geleend wordt uit de vacuüm energie ruimte. Omdat het τ -deeltje veel zwaarder is zijn er meerdere vervalswijzen (ook afhankelijk van de bewegings energie):

- 1) Verval tot een elektron en een anti elektron neutrino. Hierbij is het anti elektron neutrino rechts draaiend, en heeft het τ -deeltje dezelfde spin richting als het elektron.
- 2) Verval tot een muon en anti-muon neutrino. Het muon deeltje is natuurlijk ook weer instabiel en vervalt verder.
- 3) Interessant is het verval tot een down- en een anti-up quark, samen een elektrische lading van -1. Hier heeft het τ -deeltje de hoogste energie omdat er zwaardere deeltjes geproduceerd worden.

Zoals men weet is het τ -neutrino linksdraaiend. Gaan we er vanuit dat ook quarks een kaal rustmassa deeltje hebben (dat is immers de drager van zowel elektrische- als kleurlading) dan heeft een van de quark neutrino's een rechtsdraaiende spin naar mijn idee het lichtste quark neutrino, in dit geval dus het anti-up quark. Het down quark deeltje heeft dan dezelfde spin als het τ -deeltje.

Ook vindt hier een smaak verandering plaats. Het W^- deeltje vervalt nu in twee quark-neutrino's die beiden zowel een elektrische lading dragen als een kleur lading! De som van de elektrische lading is -1 van beide quarks. Echter de som van de kleuren moet kleurloos zijn aangezien het Tau deeltje geen kleur lading bezit.

Dit is het π^- meson, instabiel en vervalt verder. In het pion is sprake van een grote bindingsenergie, geleverd door de bewegings energie van het τ -deeltje. De rustmassa is namelijk $139,6 \text{ MeV}/c^2$, terwijl de rustmassa van het up-quark en down quark resp. $2,2$ en $4,7 \text{ MeV}/c^2$ is.

Samenvattend:

- 1) Kale rustmassa is de drager van lading, wat zowel elektrisch- als kleurlading kan zijn.
- 2) Een hol bolletje met een dunne bolschil heeft spin $1/2$.
- 3) De straal van een stabiel elementair deeltje kan worden berekend met de Schwarzschild straal. De contractie snelheid is dan nul geworden.
- 4) De bolschil heeft een binnen en buitenkant. Aan de binnenkant bevindt zich de elektrische lading en aan de buitenkant de kleurlading. De holle binnenkant is echt leeg. Het volume elementje van de vacuüm energie ruimte dat werd omgezet naar een elementair deeltje is daarvan de oorzaak. Immers alle energie van dat volume elementje is nu materie geworden. De holle binnenkant is dus echt lege ruimte. Zou er nog een restant over zijn, dan zou dat proberen het deeltje op te blazen. Vacuüm energie expandeert immers. Wellicht zou dat de oorzaak kunnen zijn dat het tau en muon deeltje instabiel is.

Hoe zit het universum in elkaar?

5) Elektrische lading wordt verdeeld over het oppervlak van de binnenkant van de bolschil. Dit blijkt uit de lading van quarks: $2/3q$ en $1/3q$. Waarbij q de eenheidslading is van het elektron. Het elektron is het stabiele elementaire deeltje met een enkele elektrische eenheidslading.

De straal ervan is: $r_{el} = 2G.M/c^2 = 1,48 \cdot 10^{-27} * M_{el} = 1,48 \cdot 10^{-27} * 9,11 \cdot 10^{-31} = 1,35 \cdot 10^{-59}$ (mtr)

Dit is met recht een puntmassa. Echter er is wel degelijk sprake van een afmeting! Het bijbehorende boloppervlak van de bolschil waarover de elektrische eenheidslading q verdeeld wordt, is dan:
 $A_{el} = 4\pi r^2$.

Dit is dan het standaard oppervlak waarover de elektrische eenheidslading uitgesmeerd wordt. Quarks hebben echter ladingen van of $2/3q$ of $1/3q$, hetgeen betekent dat de straal van de bolschil aan de binnenkant kleiner is dan die van het elektron. Vandaar dus de opmerking dat de elektrische lading zich bevindt aan de binnenkant van de bolschil. Aangezien quarks rustmassa's hebben die groter zijn dan die van het elektron, betekent dit dat de straal van de buitenkant van de bolschil groter is dan die van het elektron. De bolschil heeft dus een dikte Δr !! Er rest dus niets anders dan te concluderen dat de buitenkant van de bolschil de kleurlading bevat.

Het volume van de dunne bolschil wordt dan gegeven door de volgende formule:

$V = \frac{1}{3}(r_o A_o - r_i A_i)$ waarbij $A = 4\pi r^2$ en o is 'outer' radius en i is 'inner' radius. Deze dunne bolschil bevat dus de totale massa van een elementair deeltje. Een instabiel deeltje is dus een deeltje dat een groter oppervlak heeft dan dat het aan lading (kleur of elektrisch) kan bevatten. Dit betekent een grotere 'kale' rustmassa (neutrino)!!! Het instabiel deeltje gaat verder met samentrekken en vervalt totdat uiteindelijk een stabiel elementair deeltje is gevormd: het kan niet meer samentrekken en heeft de Schwarzschild straal bereikt. De contractie snelheid is dan nul geworden.

Dit betekent dat er naast de 3 lepton neutrino's (elektron, muon en tau) ook nog 6 quark neutrino's zijn, voor iedere quark één. Ervan uitgaande dat elke kleurlading in sterkte even groot is, kan het niet anders zijn dan dat het verschil in quark massa veroorzaakt wordt door het verschil in kale rustmassa. Het top quark neutrino is dan het zwaarste neutrino (tevens het neutrino met de grootste straal), terwijl van de leptonen het tau neutrino het zwaarst is.

Het is trouwens mogelijk dat de contractie snelheid niet naar nul gaat maar de lichtsnelheid nadert. Dit gebeurt bij de annihilatie van een elektron en een positron. De aantrekkende elektrische kracht tussen beide deeltjes is dermate groot dat de kale rustmassa dit niet kan weerstaan. De straal van het gecombineerde deeltje gaat dan naar de helft van de Schwarzschild straal. Er vindt dan een mini oerknal plaats en beide deeltjes worden dan omgezet naar 2 fotonen die zich tegengesteld van elkaar verwijderen. Zie het artikel over de oerknal.

Dit betekent dat er nog 6 'kale' quark neutrino's ontdekt moeten worden.

6) Nu een **stabiel** elementair deeltje een hol bolletje is, met een middelpunt, en elektrische lading en kleurlading gelijkmatig verdeeld zijn over binnen- en buitenkant van de bolschil, betekent dit dat de door lading uitgeoefende krachten (wisselwerkingen) centraal zijn.

Van de elektrische kracht weet men dat deze evenredig is met $1/r^2$ en dus ook met het oppervlak $4\pi r^2$, $1/A$. Het nulpunt wordt dan in het oneindige gelegd. Er is sprake van 2 ladingen: + en - .

Van de kleurlading kan men iets soortgelijks verwachten maar nu omgekeerd: de kracht is evenredig met het omringende boloppervlak en dus evenredig met r^2 of A . Het nulpunt komt nu in het centrum van het bolletje (een quark) te liggen. Er is sprake van 3 ladingen: rood, groen en blauw. Een stabiel deeltje wordt gevormd als de gelijkmatige sterkte van de 3 kleuren samen nul opleveren oftewel de kleur wit (neutron en proton, bestaande uit ieder 3 quarks)) in de wijde omgeving van bijv. een proton.

Hoe zit het universum in elkaar?

Kleurlading polariseert de vacuüm energie omgeving op een dusdanige manier dat de 3 quarks als het ware naar elkaar toe worden gezogen, waarbij het zuigefect veroorzaakt wordt door de polarisatie van de omringende vacuüm energie ruimte door de 3 verschillende kleurladingen.

Dichtbij de 3 quarks, is de invloed van de 3 kleurladingen natuurlijk niet bol symmetrisch vanuit het massamiddelpunt (vergelijk de elektrische dipool) maar moet het bekeken worden vanuit het middelpunt van iedere quark. Dit levert een netto kracht op die niet meer evenredig is met het omringende boloppervlak, maar wel sterk genoeg is om de 3 quarks in het proton bij elkaar te houden tegen de netto 'afstotende' werking van de elektrische lading van de quarks.

Krachtwerking quarks, met lading G(roen), R(ood), en B(lauw), in het proton:

$F = c_1 \cdot G \cdot R \cdot r^2$ (kracht tussen quarks met lading G en R, r is onderlinge afstand middelpunten G en R)

$F = c_1 \cdot G \cdot B \cdot r^2$ (kracht tussen quarks met lading G en B, r is onderlinge afstand middelpunten G en B)

$F = c_1 \cdot R \cdot B \cdot r^2$ (kracht tussen quarks met lading R en B, r is onderlinge afstand middelpunten R en B)

c_1 is de kleurlading constante, vergelijkbaar met ϵ_0 voor de elektrische wisselwerking.

Een enkele quark kan niet bestaan vanwege de sterke polarisatie van de vacuüm energie ruimte op grote afstand (immers evenredig met r^2). Er zou een volkomen verstoring van de uniforme ruimte zijn (spontane deeltjes creatie vanuit de vacuüm energie ruimte, potentiële energie gaat naar oneindig!). Ze kunnen alleen bestaan als de omringende ruimte niet verstoord zou zijn. Dit betekent een netto kleurlading van nul of in kleurtermen: wit.

Voor 2 deeltjes: Kleur met anti-kleur, op relatief grote afstand van het massamiddelpunt netto wit.

Voor 3 deeltjes: Kleuren combinatie van gelijkmatige lading Groen, Rood en Blauw, op relatief grote afstand van het massamiddelpunt netto wit.

Als 2 quarks elkaar naderen onder invloed van de beide kleurladingen wordt de kracht onderling steeds kleiner, doch zal de snelheid blijven toenemen. Wil er een binding ontstaan dan zal de overmaat aan bewegings energie uitgestraald moeten worden, net zoals dat bij de elektrische wisselwerking gebeurt door middel van de uitstraling van een foton. Hier gebeurt dat door de uitzending van een gluon, het foton van de kleur wisselwerking.

Een voorbeeld is weer de elektron-positron annihilatie. Bij hele hoge relativistische energieën levert de annihilatie weer de mini oerknal op maar wordt er nu een quark-antiquark paar geproduceerd dat op haar beurt weer uiteenvalt in 3 gluonen. Die 3 gluonen produceren weer andere deeltjes in 3 afzonderlijke jets. Het gluon is een hoog energetisch deeltje vanwege de sterke wisselwerking en daardoor reageert het sterk met andere materie.

Echter, kale rustmassa is de drager van lading en naar mijn inzicht kan dus een gluon geen kleurlading dragen. Het is het equivalent van het foton maar dan voor de sterke wisselwerking. Net als het foton heeft het geen lading, beweegt met de lichtsnelheid en heeft daardoor geen kale rustmassa en kan daardoor ook niet versneld worden.

Vergelijk het verval van een tau of muon deeltje. Beide vervallen initieel in het kale rustmassa deeltje, waarna de lading overblijft. Echter lading dient op een kaal rustmassa deeltje te zitten. Dit wordt opgelost door vanuit de vacuüm energie ruimte een W^- deeltje (met grote kale rustmassa) te lenen, waarna dit deeltje verder verval.

W^- , W^+ en Z^0 zijn dus eigenlijk een soort enzym dat verval reacties vanuit de vacuüm energie ruimte faciliteert.

Het cyclische heelal model bestaat dus uit het omzetten van vacuüm energie naar materie, zowel donker als zichtbaar. Hoe dat precies in zijn werk gaat is nog niet exact bekend maar ongetwijfeld speelt het Higgs deeltje hierin een rol tezamen de deeltjes van de zwakke wisselwerking (W^- , W^+ en Z^0).

Intermezzo:

De sterke wisselwerking is evenredig met r^2 vanwege de bolvorm van een elementair deeltje. De vacuüm energie ruimte is rondom het waterstof atoom (met enkel één proton) dichtbij de kern niet uniform gepolariseerd vanwege de 3 quarks. Op afstand is de potentiële energie dan groot genoeg om vanuit de

Hoe zit het universum in elkaar?

vacuüm energie ruimte, neutrino's te produceren. Dit is dan donkere materie! Het betekent dat waterstof wolken ver genoeg van het centrum van ons melkweg stelsel continue donkere materie produceren (op te vatten als katalysator) waarbij dus continu vacuüm energie wordt omgezet naar donkere materie. Dichtbij het centrum van het melkweg stelsel zijn de waterstof wolken al omgezet naar sterren of opgeslokt door het centrale zwarte gat en is dat proces al grotendeels gestopt. Doordat neutrino's praktisch met de lichtsnelheid bewegen (doordat de kale rustmassa's zo licht zijn) bevinden ze zich voor het merendeel aan de buitenkant van het melkweg stelsel. Dit wordt bevestigd door de meting van de snelheden van sterren rondom het centrum van het melkweg centrum. Dit was de eerste indicatie voor het bestaan van donkere materie (de sterren aan de buitenkant van de melkweg hadden een grotere snelheid dan ze eigenlijk zouden moeten hebben).

Einde intermezzo.

Grote uitdaging voor de hedendaagse natuurkunde is dan natuurlijk om te bekijken of er inderdaad continu vacuüm energie wordt omgezet naar materie, zijn de 6 quark neutrino's inderdaad te vinden en hoe men dat denkt te gaan doen!

Een paar tips:

- 1) Bekijk of de waarde van de lichtsnelheid nog steeds dezelfde is als 50 jaar geleden. Achtergrond: wellicht is de lichtsnelheid afhankelijk van de dichtheid van de vacuüm energie ruimte. Op dit moment expandeert het heelal immers. Dit zou grote theoretische consequenties hebben met betrekking tot energie behoud, immers de energie is evenredig met c^2 .
- 2) Is de snelheid van een ster in het buitengebied van onze melkweg nog steeds hetzelfde als pakweg 50 tot 100 jaar geleden?
- 3) Bekijk op oude opnamen van hoog energetische botsingen of men een kaal quark rustmassa neutrino kan vinden. (proton- antiproton botsingen bij het Cern). Vooral botsingen waarbij ogenschijnlijk geen energie behoud optreedt.
- 4) De 3K kosmische achtergrond straling geeft een verdeling in procenten van de vacuümenergie dichtheid, donkere materie en zichtbare materie. Aangezien de huidige vacuümenergie expansie snelheid dermate laag is, wordt er geen zichtbare materie meer geproduceerd uit een enkel vacuümenergie volume elementje dV . Als men na verloop van tijd, bijv. 50 of 100 jaar, nogmaals een meting uitvoert kan men zien of er een verschuiving optreedt in die verdeling. Zichtbare materie zou dan hetzelfde moeten zijn, maar donkere materie zou moeten zijn toegenomen en vacuümenergie dichtheid moeten zijn afgenomen in dezelfde mate.