

Tijddilatatie in een 3D Superfluïde Æther Model, Gebaseerd op Wervel kernrotatie en ætherische Stroom

Omar Iskandarani

*Onafhankelijk onderzoeker, Groningen, Nederland**

(Dated: May 26, 2025)

Abstract

In dit artikel leiden we tijddilatatievergelijkingen af binnen een 3D Euclidisch superfluïde æthermodel. In het Vortex-Æther Model (VAM) beschouwen we een *wervel* (vortex) als een topologisch behouden draaiveld in een superfluïde medium. In dit raamwerk worden fundamentele deeltjes gemodelleerd als wervelknopen en wordt tijd gedefinieerd door de intrinsieke hoekrotatie van hun wervelkernen. Het doel is om het ruimtetijdkrummingconcept van de algemene relativiteitstheorie (GR) te vervangen door gekwantiseerde hoeksnelheidsvelden in een vlakke-ruimte-æther, terwijl alle experimentele voorspellingen van tijddilatatie onder GR en speciale relativiteitstheorie (SR) worden gereproduceerd. We bieden afleidingen van eerste principes, gegrond in vloeistofdynamica en wervelmechanica, en drukken de tijddilatatiefactoren uit in termen van fundamentele constanten zoals de Planck-tijd en maximale kracht. De verschillende bewegingsmodi van een vortex worden schematisch getoond in Figuur 1.

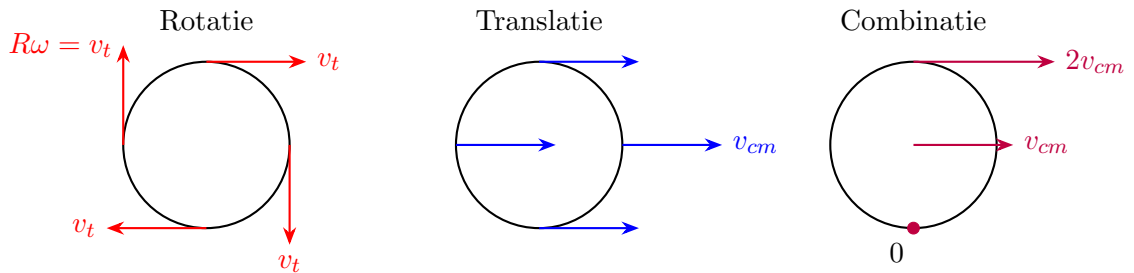


FIG. 1: Schematische voorstelling van drie bewegingsmodi van een vortex in het æthermodel. **(Links)** Pure rotatie met lokale tangentiële snelheid $v_t = R\omega$. **(Midden)** Translatie met snelheid v_{cm} zonder interne rotatie. **(Rechts)** Combinatie van beide leidt tot een relatieve snelheid die verschilt over de vortexomtrek: $v_{rel} = v_t + v_{cm}$.

*ORCID: 0009-0006-1686-3961; Electronic address: info@omariskandarani.com

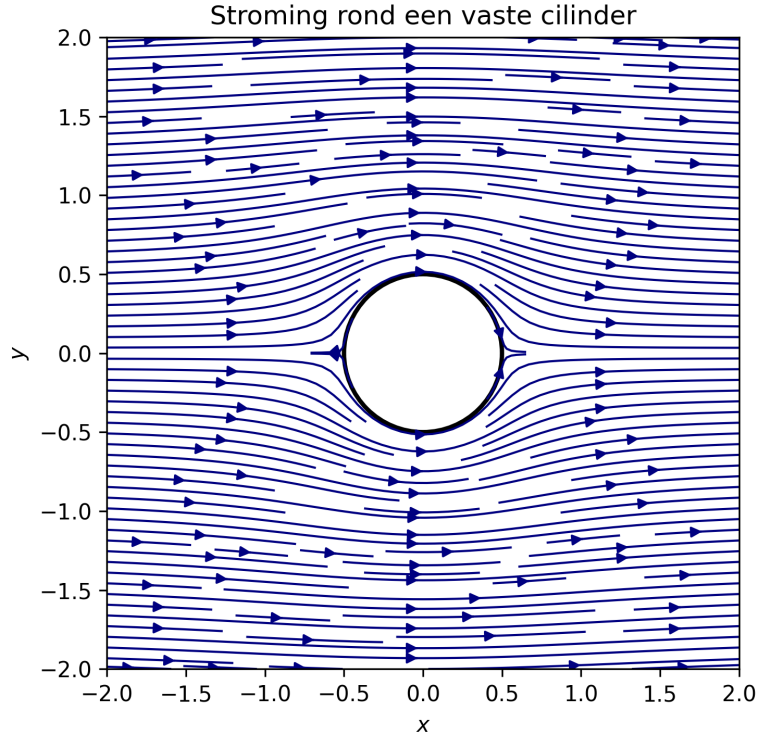


FIG. 2: Visualisatie van stroming rond een vaste cilinder als analogie voor ætherstroming rond een stabiele wervel in het æthermodel. De uniforme achtergrondstroom wordt lokaal vervormd door de aanwezigheid van de wervelstructuur. Dit klassieke potentiaalstroomprofiel vormt de basis voor latere interpretaties van ætherinteracties in het model.

I. INTRODUCTIE

In een moderne heropleving van Lord Kelvins vortex-atoomhypothese uit 1867 [1] beschouwen we een absolute Euclidische ruimte gevuld met een supervloeibare æther. Deze hedendaagse ætherinterpretatie bouwt voort op en breidt historische kaders uit, zoals de Lorentz-Poincaré-ethertheorie, die absolute kaders en mechanische interpretaties van relativistische verschijnselen introduceerde. In tegenstelling tot deze vroege theorieën integreert het huidige model echter expliciet moderne vloeistofdynamica, topologische vortextheorie en kwantummechanische structuur, waardoor het zich onderscheidt in zowel conceptuele nauwkeurigheid als empirische relevantie. Zo behoudt het de historische continuïteit en biedt het tegelijkertijd een gemoderniseerd en experimenteel verifieerbaar kader.

In dit model worden elementaire deeltjes weergegeven als stabiele vortexknoten of -knooppunten ingebed in de æther, en wordt *tijd* gedefinieerd door de intrinsieke hoekrotatie van hun vortexkernen. De uitdaging is om *tijddilatatie*-wetten af te leiden – analoog aan die in de speciale en algemene relativiteitstheorie (SR en GR) – met behulp van ætherische parameters zoals constante dichtheid, circulatie en Planck-schaaltijd, in plaats van een

beroep te doen op 4D-ruimtetijdkromming. We vereisen dat een dergelijke formulering bekende relativistische effecten reproduceert – bijvoorbeeld het vertragen van klokken in de buurt van zware lichamen (gravitationele roodverschuiving) of bij hoge relatieve snelheden (speciaal-relativistische dilatatie) – ondanks dat deze werkt in een vlakke, driedimensionale absolute achtergrond. Met andere woorden, de *werveldynamiek* van de æther – zoals geïllustreerd in figuur 2 – moet de door kromming veroorzaakte metrische effecten van de algemene relativiteitstheorie met hoge betrouwbaarheid repliceren.

Historisch belangrijke experimenten zoals Michelson-Morley (1887), Pound-Rebka (1959) en Gravity Probe A (1976) bieden indirecte maar consistente ondersteuning voor een æthergebaseerde interpretatie van relativistische verschijnselen. Het Michelson-Morley-experiment legde strenge beperkingen op aan een uniforme ætherdrift, terwijl het Pound-Rebka-experiment de door Einstein voorspelde gravitationele roodverschuiving bevestigde. Gravity Probe A bevestigde gravitationele tijddilatatie verder met hoge precisie. Deze observaties kunnen op natuurlijke wijze worden geïnterpreteerd binnen het hier gepresenteerde vortex-etherkader, wat zorgt voor empirische coherentie tussen historische en moderne domeinen.

Dit artikel ontwikkelt een wiskundig rigoureuus model voor tijddilatatie op basis van de dynamiek van vortexrotatie in een onsamendrukbare, niet-viskeuze superfluïde æther. We beginnen met het formaliseren van de fundamentele postulaten van het æthermodel en definiëren hoe de rotatie van een microscopische vortex een fysieke klok vormt. Vervolgens leiden we twee klassen van tijddilatatiewetten af: één voor beweging door de æther (analoog aan SR) en één voor door wervelingen veroorzaakte instromingen rond massa (analoog aan GR). We tonen aan dat deze resultaten kwantitatief standaard relativistische voorspellingen reproduceren – zoals gravitationele roodverschuiving en orbitale kloeffecten – en tegelijkertijd de kromming van de ruimtetijd vervangen door gestructureerde ætherstromen en hoeksnelheidsvelden van wervelingen als oorsprong van tijddilatatie.

II. SUPERFLUÏDE ÆTHER FRAMEWORK

We veronderstellen een stationaire, Euclidische 3-dimensionale æther die zich gedraagt als een superfluïde met een viscositeit van nul en een constante massadichtheid. Dit continue medium vormt de basis van alle natuurkunde: deeltjes zijn topologische wervelstructuren in de æther en velden corresponderen met stromingspatronen (vorticeit, druk, etc.). De dynamica wordt bepaald door klassieke stromingsvergelijkingen, met de volgende fundamentele postulaten:

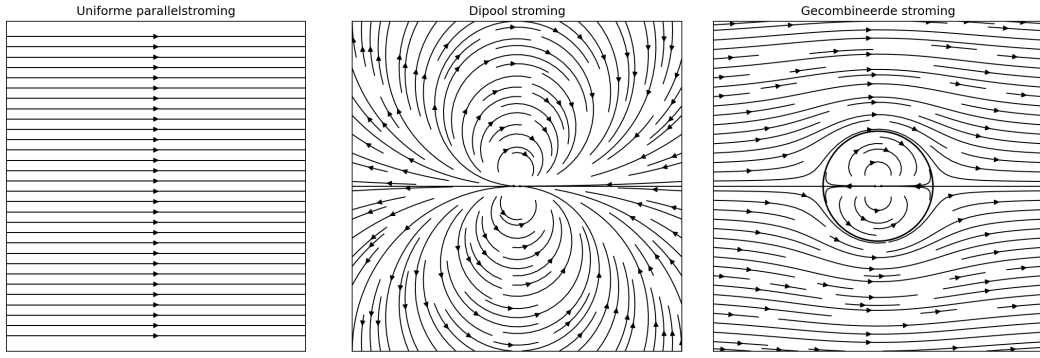


FIG. 3: Illustratie van ætherstroming en vorticeit rond wervelkernen.

Postulaat I: Absolute vlakke ruimte

Ruimte is een stationaire, vlakke Euclidische achtergrond met een voorkeursframe gedefinieerd door de æther in rust. Alle afstanden en snelheden worden hierin gemeten. Er is geen intrinsieke ruimtetijdromming; alle metrieken zijn afgeleid uit stromingsvelden. (Dit is vergelijkbaar met Lorentz's oorspronkelijke absolute frameconcept, maar nu met een fysieke superfluïde die de ruimte vult [2]).

Postulaat II: Onsamendrukbaar uniforme æther

De æther is een ideale vloeistof met constante dichtheid $\rho_{\text{æ}}$, nul viscositeit, en nul samendrukbaarheid (analoog aan supervloeibaar helium bij $T = 0$). Daarom kunnen æthervolume-elementen niet worden gecreëerd of vernietigd; Stroming is divergentieloos, behalve mogelijk bij singuliere wervelkernen. Alle lokale variaties (bijv. nabij massa's) hebben betrekking op snelheidsvelden of druk, niet op dichtheidsveranderingen.

Postulaat III: Wervelknopen als materie

Materiedeeltjes worden gemodelleerd als stabiele, topologisch geconserveerde wervelknopen. Volgens Kelvin [1] is een atoom of fundamenteel deeltje een gekwantiseerde wervellus of -knoop in de æther. Het heeft een goed gedefinieerde kern (van de orde van de Planck-lengte l_P in straal, volgens de Planck-æther-theorieën [2]) waar æther circulair omheen stroomt. De topologie van de wervel (knooptype) zou kunnen overeenkomen met het type deeltje, terwijl de intrinsieke hoeksnelheid ω (de wervelsnelheid van æther rond de kern) het deeltje zijn interne klok geeft.

Postulaat IV: Tijd als kernrotatie

De juiste tijd voor een deeltje wordt gedefinieerd door de rotatie van zijn wervelkern. Bijvoorbeeld, een bepaalde vaste rotatiehoek (zeg één volledige 2π omwenteling van de kern) zou een vaste hoeveelheid juiste tijd kunnen definiëren (misschien in de orde van één "tik"). De leeftijd of interne tijd van een deeltje gaat vooruit met het aantal

omwentelingen dat zijn kern uitvoert. Snellere kernrotatie betekent een snellere interne tijdsnelheid. Belangrijk is dat deze rotatie een absoluut fysiek proces is dat plaatsvindt ten opzichte van de æther.

Postulaat V: Thermodynamiek als emergent gedrag

Temperatuur, entropie en thermische fluctuaties ontstaan statistisch uit microscopische ætherstroming. Fundamenteel is het medium echter niet-thermisch en perfect dissipatieloos. In het grootste deel van de æther (ver van wervelkernen) kan de stroming irrotationeel en laminair zijn. Macroscopische thermodynamische concepten (temperatuur, entropie) worden statistisch gezien verondersteld voort te komen uit kleinschalige ætherdynamica, maar op fundamenteel niveau is de æther een dissipatieloos, niet-thermisch medium. Daarom negeren we alle eindige-temperatuur- of viskeuze effecten – de æther is een perfecte niet-viskeuze vloeistof. Alleen wervelinteracties en drukvelden spelen een rol.

Postulaat VI: Krachten via vorticeit

Alle krachten (elektromagnetisme, zwaartekracht, enz.) worden gemedieerd door ætherstromen. Ruimtelijke gradiënten in vorticeit of heliceit (draaiing van wervellijnen) in het ætherveld kunnen andere vortices beïnvloeden. Bijvoorbeeld, wat wij waarnemen als een "zwaartekrachtsveld" zal worden gemodelleerd door een bepaald æthersnelheidsveld (zoals we later zullen toelichten). Het principe van maximale kracht $F_{\max} = c^4/4G$ uit de algemene relativiteitstheorie [3], dat een bovengrens stelt aan kracht in de natuur, wordt verondersteld voort te komen uit de eigenschappen van de æther (bijv. maximale stroomsnelheid c en dichtheid $\rho_{\text{æ}}$ leggen een limiet op aan impulsflux/kracht).

Binnen dit raamwerk biedt de æther een absolute referentie voor beweging, maar alle meetbare effecten moeten uiteindelijk consistent zijn met de relativiteitstheorie. Zoals Winterberg (2002) het formuleerde, "kan het universum worden beschouwd als Euclidische vlakke ruimtetijd, op voorwaarde dat we een dichtbevolkt kwantumvacuüm superfluïde als æther opnemen" [2].

Definities en constanten: Voor later gebruik definiëren we enkele fundamentele constanten in dit model. De Planck-tijd is

$$t_P = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^5}} \approx 5.39 \times 10^{-44} \text{ s},$$

de natuurlijke eenheid van tijd in kwantumzwaartekracht. Het vertegenwoordigt ongeveer de tijd die licht nodig heeft om één Planck-lengte $l_P \approx 1.62 \times 10^{-35} \text{ m}$ af te leggen. In veel superfluïde-æther-theorieën zou l_P de kerndiameter van elementaire wervelstructuren kunnen

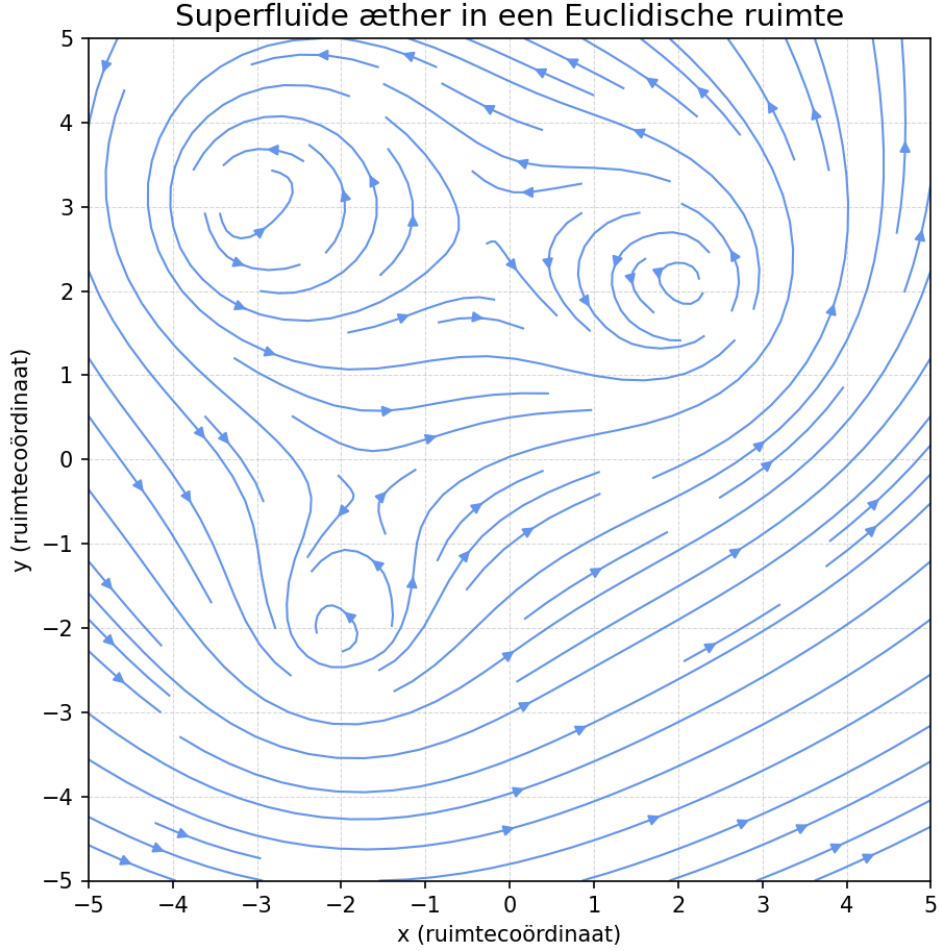


FIG. 4: Uniforme ætherstroom met daarin ingebedde wervelstructuren. De æther is voorgesteld als een ideale superfluïde met behoud van vorticeit.

zijn [2], dus één volledige rotatie van een elementaire wervelstructuur met de lichtsnelheid c zou de orde van t_P aannemen. Dus t_P stelt een bovengrens in voor de rotatiefrequentie ($\sim 10^{43} \text{ s}^{-1}$) voor elke fysieke klok in de æther.

Een andere nuttige constante is de voorgestelde maximale kracht:

$$F_{\text{max}} = \frac{c^4}{4G} \approx 3.0 \times 10^{43} \text{ N}.$$

Dit verschijnt als een bovengrens in de algemene relativiteitstheorie [3], bijvoorbeeld, de zwaartekracht tussen twee zwarte gaten kan F_{max} niet overschrijden. In de æther-afbeelding kan F_{max} worden geïnterpreteerd als de maximale spanning of sleepkracht die de superfluïde æther kan verdragen wanneer stromingen de lichtsnelheid naderen.

We behouden c (snelheid van het licht in vacuüm) als de karakteristieke signaalsnelheid in de æther (bijv. de snelheid van geluid of golfvoortplanting in het superfluïde vacuüm, vaak

genomen als $c = \sqrt{B/\rho_{\text{æ}}}$ voor bulkmodulus B). De Newtoniaanse gravitatieconstante G zal ingaan bij het koppelen van ætherstroming aan massa (aangezien massa in wezen een wervel is met een bepaalde circulatie en kernstructuur die verband houdt met G). We zullen indien nodig extra constanten introduceren.

III. WERVELKLOKKEN EN JUISTE TIJD

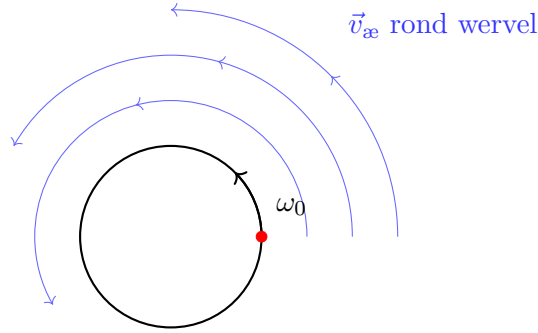


FIG. 5: Elke 2π rotatie van de wervelkern = één tick van de interne klok.

In dit model wordt een klok gerealiseerd door de rotatie van een microscopische wervel. Om dit concreet te maken, beschouw een vrij deeltje in rust in de æther. Zijn wervelkern draait gestaag en sleept de nabijgelegen æther rond. Laat ω_0 de hoeksnelheid van deze kern aanduiden, gemeten in het æther-rustframe (in eenheden radialen per seconde). Per definitie is ω_0 de *juiste rotatiefrequentie* van het deeltje, overeenkomend met zijn juiste tijd τ .

We kunnen ω_0 relateren aan het verstrijken van de juiste tijd: als de kern in een interval met $\Delta\theta$ radialen roteert, dan is de verstreken juiste tijd

$$\Delta\tau = \frac{\Delta\theta}{\omega_0}.$$

Als we bijvoorbeeld 2π radialen van rotatie kiezen als een "tik" van de klok, dan is de juiste periode $T_0 = 2\pi/\omega_0$. Men zou zich kunnen voorstellen dat ω_0 wordt bepaald door de interne structuur van het deeltje - bijvoorbeeld, de wervel van een proton zou kunnen roteren met ongeveer 10^{23} rad/s zodat $T_0 \sim 10^{-23}$ s voor één omwenteling (dit is speculatief, maar opmerkelijk genoeg stelde de Broglie in 1924 voor dat elk deeltje met rustmassa m een interne klok heeft met frequentie mc^2/h [4], in de orde van 10^{21} Hz voor een elektron; een wervelmodel zou een fysieke oorsprong kunnen bieden voor deze *Zitterbewegung* frequentie als kernrotatie).

Voor nu is ω_0 een vrije parameter die de kloksnelheid in rust weergeeft. Wanneer het deeltje niet vrij is of niet in rust is, kan de waargenomen rotatiesnelheid veranderen. We definiëren ω_{obs} als de hoeksnelheid van de wervelkern zoals waargenomen door een statische ætherframe-waarnemer (d.w.z. een in rust ten opzichte van de æther) onder welke

omstandigheden dan ook (beweging of zwaartekracht). De verhouding ω_{obs}/ω_0 geeft dan de snelheid van de klok ten opzichte van de juiste tijd.

In feite, aangezien $\Delta\tau = \Delta\theta/\omega_0$ altijd geldt voor de klok zelf, en Δt (coördinaattijd) overeenkomt met $\Delta\theta/\omega_{obs}$ (de hoek gedraaid in labframetijd), hebben we:

$$\frac{\Delta\tau}{\Delta t} = \frac{\Delta\theta/\omega_0}{\Delta\theta/\omega_{obs}} = \frac{\omega_{obs}}{\omega_0}. \quad (1)$$

Deze belangrijke relatie koppelt de fysieke vertraging van de spin ω_{obs} van de wervel aan de tijddilatatiefactor. Als $\omega_{obs} < \omega_0$, loopt de klok langzaam (aangezien $\Delta\tau < \Delta t$).

Onze taak in de volgende secties is om ω_{obs} te bepalen voor twee gevallen:

1. Wanneer de wervel (deeltje) met snelheid v door de æther beweegt,
2. Wanneer de wervel zich in een gravitatiepotentiaal (ætherstroom) bevindt die wordt gecreëerd door een massief lichaam.

We zullen ontdekken dat ω_{obs}/ω_0 in deze gevallen respectievelijk de bekende Lorentz- en gravitationele tijddilatatiefactoren reproduceert.

Voordat we verdergaan, benadrukken we dat *eigen tijd τ in dit model fundamenteel slechts een telling is van de rotatie van de wervel*. Dit biedt een objectief, mechanistisch beeld van tijd: bijvoorbeeld, je zou je een klein vlaggetje of markering op de wervelkern kunnen voorstellen die rondjes rond de kern voltooit – elke ronde is een ondubbelzinnige fysieke gebeurtenis die overeenkomt met een vaste hoeveelheid eigen tijd. Verschillende fysieke klokken (atomen, moleculen, etc.) zouden uiteindelijk allemaal hun tijd traceren naar zulke microscopische circulaties in de universele æther.

Voor een bespreking van hoe samengestelde klokken bestaande uit meerdere wervelknopen collectief tijddilatatie ondervinden, zie Appendix VII.

Zolang de natuurkundige wetten zodanig zijn dat deze circulaties stabiel en identiek zijn voor identieke deeltjes, biedt dit een standaard van tijd. Vervolgens laten we zien hoe beweging door de æther en ætherstromen ω_{obs} beïnvloeden.

IV. TIJDDILATATIE DOOR RELATIEVE BEWEGING

Beschouw eerst de tijddilatatie voor een deeltje dat met hoge snelheid beweegt ten opzichte van het æther-rustframe. Empirisch weten we dat een klok die met snelheid v beweegt, tijd ervaart die langzamer is met de Lorentz-factor $\gamma = 1/\sqrt{1 - v^2/c^2}$. In dit model leiden we hetzelfde effect af door de invloed van absolute æther-beweging op de rotatie van de wervelkern te analyseren.

(a) Kinematische afleiding

Laat een wervel in rust zijn in zijn eigen frame S' maar met snelheid v bewegen ten opzichte van het æther-rustframe S . In S' roteert de wervel met hoekfrequentie ω_0 en definieert de juiste tijd τ . Door Lorentz-tijddilatatie ziet een waarnemer in S de klok vertragen:

FIG. 6: Effect van ætherstroming op de interne rotatiesnelheid van een werveldeeltje. In rust (links) behoudt de wervel zijn maximale hoeksnelheid ω_0 . Bij beweging door de æther (rechts) veroorzaakt de stroming een verlaagde waargenomen hoeksnelheid tot $\omega_{\text{obs}} < \omega_0$.

$$\omega_{\text{obs}} = \omega_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}.$$

Vanuit de relatie tussen eigentijd en coördinatentijd,

$$\frac{d\tau}{dt} = \frac{\omega_{\text{obs}}}{\omega_0} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}. \quad (2)$$

Dit komt overeen met de standaard SR-tijddilatatieformule. In ons model is het fysieke mechanisme dat ætherbeweging over de wervel de wervelsnelheid verstoort, waardoor de schijnbare rotatie in het ætherframe wordt vertraagd.

(b) Vloeistofdynamische interpretatie

Een complementaire interpretatie gebruikt analogieën van samendrukbare stroming. In de vloeistofdynamica ervaart een lichaam dat met snelheid v beweegt in een samendrukbaar medium met signaalsnelheid c vervormingen evenredig aan $\gamma = 1/\sqrt{1 - v^2/c^2}$. Dit kan worden gezien als een Doppler-tijddilatatie of weerstand tegen het handhaven van coherente circulatie.

Naarmate de snelheid de æthersignaalsnelheid c nadert, comprimeert de omringende stroming en biedt weerstand aan wervelrotatie. Daarom daalt de hoeksnelheid die in het ætherframe wordt gezien, en:

$$\omega_{\text{obs}} = \omega_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \frac{d\tau}{dt} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}. \quad (3)$$

In de vloeistofdynamica karakteriseert de Prandtl-Glauert-factor expliciet samendrukbare stromingsverstoringen rond objecten die bewegen met een snelheid die de karakteristieke signaalsnelheid c van een medium nadert. Naarmate de snelheid deze snelheid nadert, worden vloeistofverstoringen steeds resistenter tegen voortplanting naar voren, wat sterk vergelijkbaar is met de ætherische reductie van de rotatie van de wervelkern bij hoge snelheden. De opkomst

van de Lorentz-factor γ in ons model is dus fysisch en wiskundig analoog aan de effecten van samendrukbaarheid van vloeistof.

Implication

Dit geeft ons de relativistische tijddilatatie voor een bewegende klok:

$$\boxed{\frac{d\tau}{dt} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

binnen een Euclidische, æther-gebaseerde vlakke ruimte, en komt overeen met alle speciale relativiteitstheorie-experimentele voorspellingen [5, 6].

V. GRAVITATIONELE TIJDDILATATIE

In de algemene relativiteitstheorie lopen klokken dieper in een gravitationele potentiaalput langzamer vergeleken met klokken met hogere potentialen. We reproduceren dit resultaat met behulp van ætherstroomvelden in plaats van ruimtetijdkromming.

Ætherstroom als zwaartekracht

We nemen aan dat massa M een inwaartse radiale stroming van æther induceert. Bij een straal r wordt deze stroomsnelheid gegeven door:

$$v_g(r) = \sqrt{\frac{2GM}{r}}.$$

Dit weerspiegelt de Painlevé-Gullstrand-metrick en het riviermodel van zwarte gaten [7].

Ætherweerstand en klokvertraging

Een klok die op straal r in deze inwaartse ætherstroom wordt gehouden, ziet æther er langs bewegen met snelheid $v_g(r)$. De waargenomen hoeksnelheid van de wervelkern wordt daarom verminderd door de weerstand van de æther, net als in het speciale relativiteitsgeval, waarbij beweging door de æther de waargenomen kloksnelheid vermindert.

De gravitationele tijddilatatiefactor is dus:

$$\frac{d\tau}{dt} = \sqrt{1 - \frac{v_g^2(r)}{c^2}} = \sqrt{1 - \frac{2GM}{rc^2}}. \quad (4)$$

Een belangrijke implicatie van de instroom van gravitationele æther is gerelateerd aan het principe van maximale kracht, gedefinieerd als $F_{\max} = c^4/4G$. Fysiek gezien vertegenwoordigt

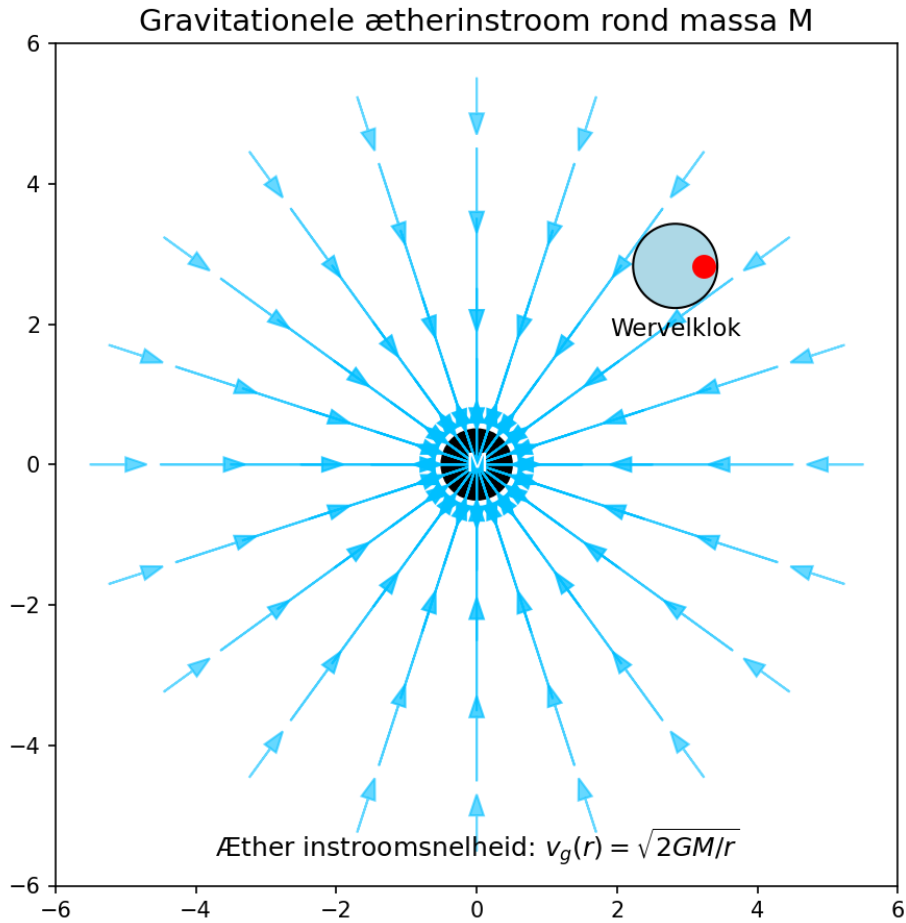


FIG. 7: Gravitationele tijddilatatie door radiale ætherinstroom richting een massa M . De wervelklok ervaart een lagere hoeksnelheid door ætherweerstand, analoog aan de Schwarzschild-roodverschuiving.

dit de bovengrens van de æther-weerstand, waarbij de inwaartse æther-stroom nabij gravitationele horizonnen snelheden bereikt die dicht bij c liggen. Bij de Schwarzschildstraal komt de instroomsnelheid van æther overeen met deze limiet, waardoor de rotatie van alle op wervelingen gebaseerde klokken als gevolg van extreme weerstand effectief wordt bevroren, wat een tastbare vloeistofmechanische interpretatie van gravitationele horizonnen oplevert.

Dit komt overeen met de Schwarzschild-oplossing voor stationaire waarnemers in de algemene relativiteitstheorie.

Een nauwkeurige bevestiging van gravitationele tijddilatatie onder gecontroleerde omstandigheden werd geleverd door de Gravity Probe A-missie [8], waarbij een waterstofklok werd gelanceerd tot 10.000 km hoogte.

Deze vertraging is niet alleen theoretisch afgeleid, maar werd experimenteel bevestigd door Pound en Rebka in 1959, die met behulp van het Mössbauer-effect een gravitationeel

veroorzaakte frequentieverschuiving maten tussen twee punten op verschillende hoogten binnen het zwaartekrachtsveld van de aarde [9].

Interpretatie

Deze vergelijking betekent dat hoe dieper een wervel zich in het gravitatiepotentieel bevindt (hoe sneller de lokale ætherstroom), hoe langzamer deze roteert vanuit het perspectief van een waarnemer op oneindig. Bij de Schwarzschild-straal $r_s = 2GM/c^2$, $d\tau/dt = 0$: de tijd stopt voor externe waarnemers.

Dit levert een mechanistische interpretatie van gravitationele roodverschuiving op: licht dat wordt uitgezonden door een wervelklok in een sterke potentiaalput, lijkt roodverschoven vanwege de langzamere hoekbeweging van de uitzendende wervel. Het resultaat:

$$\frac{d\tau}{dt} = \sqrt{1 - \frac{2GM}{rc^2}}$$

is volledig consistent met GR en ondersteunt de æther-stroomanalogie [3].

Alternatieve afleiding via Æther-drukgradiënten

Een alternatieve en even geldige manier om gravitationele tijddilatatie af te leiden, is het gebruik van de wet van Bernoulli voor superfluida. Hierbij wordt het gravitationele potentiaal direct geïnterpreteerd als een afname van de ætherdruk nabij massa's. Volgens het Bernoulli-principe komt een lagere ætherdruk overeen met een hogere lokale stroomsnelheid. Deze interpretatie van de drukgradiënt sluit dan ook perfect aan bij de interpretatie van de gravitationele instroomsnelheid, wat theoretische veelzijdigheid biedt en de robuustheid van gravitationele effecten binnen het æthermodel verbetert.

VI. GECOMBINEERDE EFFECTEN EN VERDERE VOORSPELLINGEN

Nu we afzonderlijke tijddilatatiefactoren hebben afgeleid voor beweging door æther en gravitationele ætherstroom, beschouwen we beide effecten nu tegelijkertijd.

Gecombineerde beweging en gravitationeel veld

Laat een wervelklok bewegen met snelheid \vec{u} in een gebied waar de æther stroomt met snelheid \vec{v}_g . De effectieve relatieve snelheid ten opzichte van de lokale ætherstroom is:

$$\vec{v}_{\text{rel}} = \vec{u} - \vec{v}_g.$$

De waargenomen tijddilatatie is dan:

$$\frac{d\tau}{dt} = \sqrt{1 - \frac{|\vec{v}_{\text{rel}}|^2}{c^2}}. \quad (5)$$

Deze formulering integreert zowel speciale als algemene relativistische effecten op soepele wijze in één enkele uitdrukking.

Voorbeeld: Circulaire baantijddilatatie

Beschouw een klok die rond een massa M draait met straal r . De tangentiële snelheid van de baan is:

$$v_{\text{orb}} = \sqrt{\frac{GM}{r}}, \quad v_g(r) = \sqrt{\frac{2GM}{r}}.$$

Aangezien de baansnelheid loodrecht staat op de radiale ætherinstroom, is de relatieve snelheid:

$$v_{\text{rel}} = \sqrt{v_{\text{orb}}^2 + v_g^2} = \sqrt{\frac{3GM}{r}}.$$

De tijddilatatie wordt dus:

$$\frac{d\tau}{dt} = \sqrt{1 - \frac{3GM}{rc^2}}. \quad (6)$$

Dit komt overeen met het exacte resultaat van Schwarzschild-geometrie voor cirkelvormige banen.

Implicaties nabij een horizon

Als $r \rightarrow r_s = 2GM/c^2$ nadert de instroomsnelheid $v_g(r)$ c en vertraagt de klok van elke statische waarnemer tot nul. De ætherstroom onderdrukt de lokale wervelrotatie volledig, wat een natuurlijk mechanisme biedt voor het "bevriezen van de tijd" aan de gebeurtenishorizon.

Consistentie van kwantum- en kosmische schaal

Dit vortex-ether-raamwerk verklaart relativistische verschijnselen op natuurlijke wijze consistent over alle schalen heen – van kwantum tot kosmisch. Op kwantumschaal is de waargenomen levensduurverlenging van snel bewegende muonen bijvoorbeeld direct het gevolg van een verminderde interne vortexrotatiefrequentie in relativistische ætherstromen. Op kosmische schaal, nabij de horizon van een zwart gat, befrist de vortexrotatie in wezen doordat de ætherinstroom c nadert, wat een concreet fysisch mechanisme voor horizonverschijnselen oplevert. Een dergelijke schaalinvariantie onderstreept de alomvattende verklarende kracht van het æthermodel.

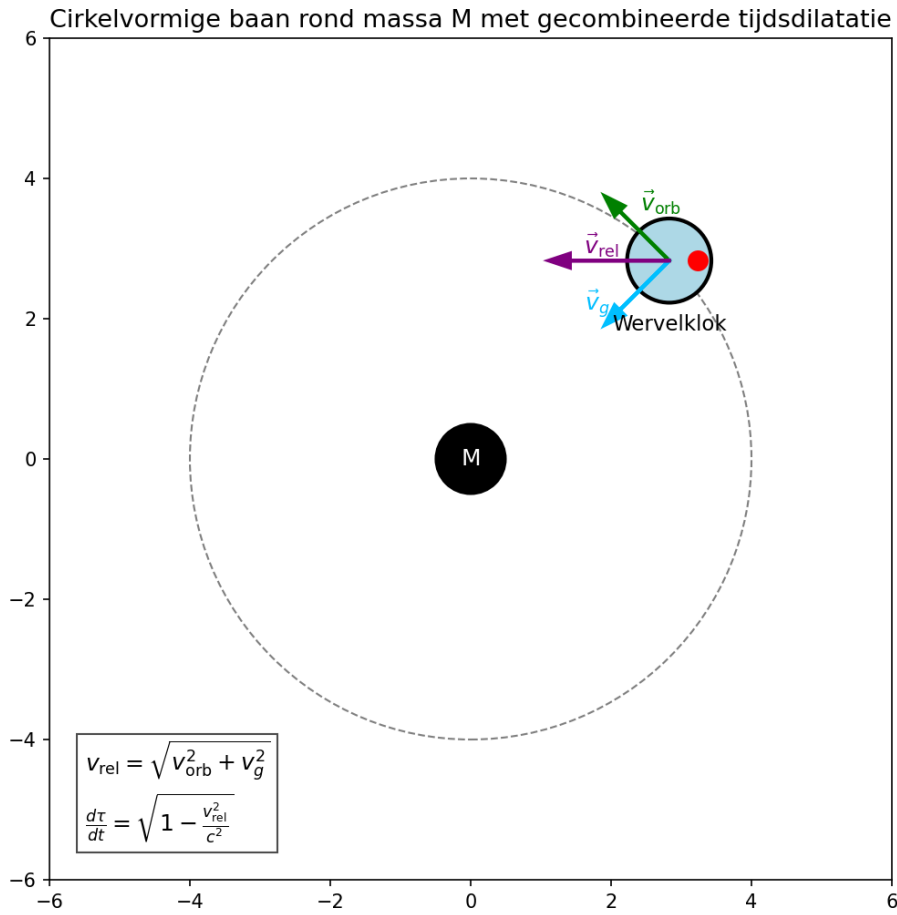


FIG. 8: Een wervel in een cirkelvormige baan ervaart gecombineerde tijddilatatie door orbitaal- en ætherstroming. De klok ervaart zowel orbitale snelheid \vec{v}_{orb} als ætherinstroom \vec{v}_g , die samen resulteren in een gecombineerde relatieve snelheid \vec{v}_{rel} .

Uniforme interpretatie

Dit æthermodel maakt het mogelijk om alle relativistische tijddilatatie-effecten te zien als gevolgen van één principe:

Kloksnelheidsreductie \propto relatieve beweging door æther.

Of deze relatieve beweging nu voortkomt uit traagheidssnelheid of uit ætherische instroom vanwege nabijgelegen massa, het waarneembare gevolg is hetzelfde. Daarom concluderen we:

$$\frac{d\tau}{dt} = \sqrt{1 - \frac{|\vec{u} - \vec{v}_g|^2}{c^2}}$$

als de algemene tijddilatatieformule voor het Vortex Æther Model.

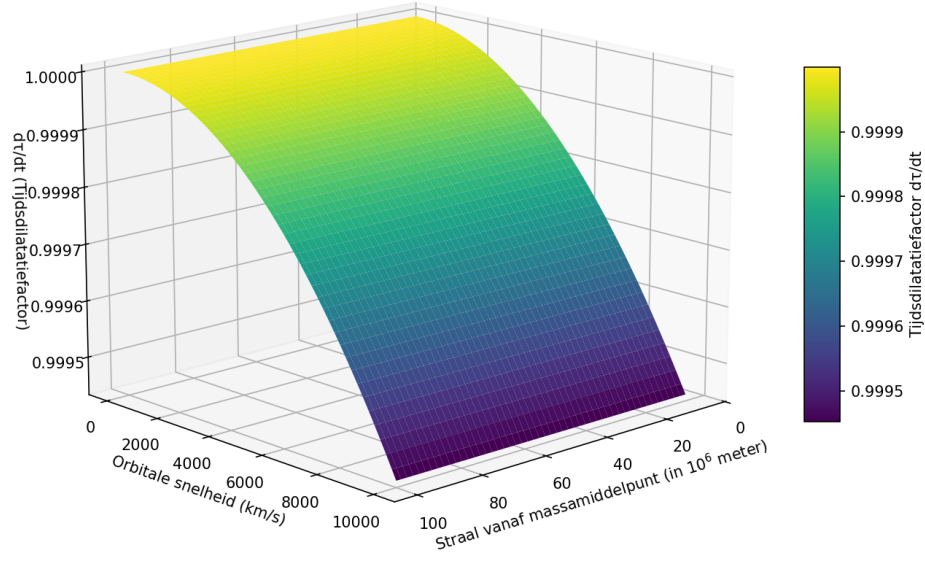


FIG. 9: Visuele representatie van de tijddilatatiefactor $\frac{d\tau}{dt}$ als functie van zowel de orbitale snelheid v_{orb} als de gravitationele ætherinstroomsnelheid v_g . Het oppervlak toont hoe beide bijdragen — inertiële en gravitatie-afgeleide ætherstroming — samen resulteren in een totale vertraging van de klok. De hyperbolische kromming van het oppervlak weerspiegelt de gecombineerde Lorentz- en Schwarzschild-dilatatie zoals beschreven in vergelijking (5) en (6).

Voor mogelijke experimentele afwijkingen van deze tijddilatatieformules t.o.v. de algemene relativiteitstheorie, zie Appendix-B VII.

VII. CONCLUSIE

We hebben tijddilatatie-wetten afgeleid binnen een 3D Euclidisch æthermodel, waarbij deeltjes worden gemodelleerd als wervelknopen en tijd wordt gedefinieerd door hun intrinsieke wervelkernrotatie. Beweging door de æther en ætherische instromen (zwaartekrachtvelden) verminderen de waarneembare hoeksnelheid van de wervelrotatie, wat resulteert in:

- De speciaal-relativistische tijddilatatie:

$$\frac{d\tau}{dt} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}},$$

die voortkomt uit absolute beweging door de æther.

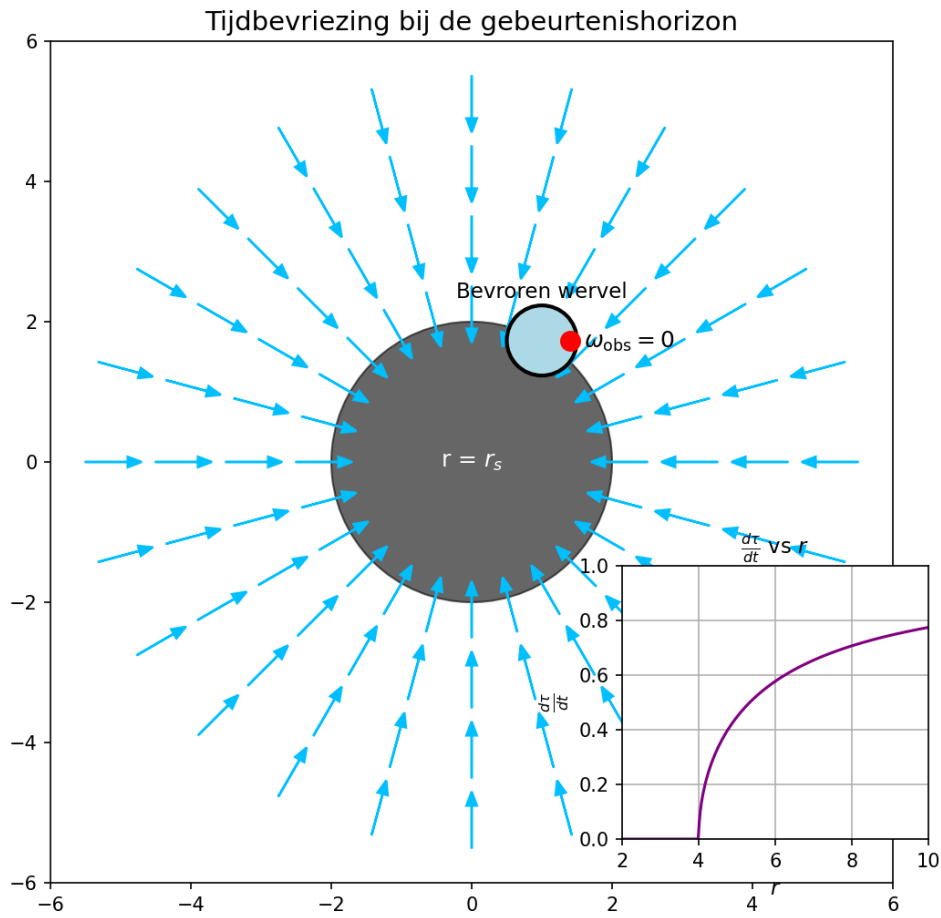


FIG. 10: Ætherstroming versnelt richting r_s , waar de waargenomen rotatie van de klok nul wordt. Bevroening van tijd aan de gebeurtenishorizon $r = r_s$: de ætherstroming nadert c , waardoor $\omega_{\text{obs}} \rightarrow 0$. Rechts is de bijbehorende afname van $\frac{dr}{dt}$ als functie van afstand weergegeven.

- De gravitationele tijddilatatie:

$$\frac{d\tau}{dt} = \sqrt{1 - \frac{2GM}{rc^2}},$$

die ontstaat door inwaartse ætherstroom nabij massa M .

- Het uniforme algemene geval:

$$\frac{d\tau}{dt} = \sqrt{1 - \frac{|\vec{u} - \vec{v}_g|^2}{c^2}},$$

die beweging in een gravitatieveld bestrijkt.

Deze resultaten reproduceren nauwkeurig voorspellingen van de speciale en algemene relativiteitstheorie met behulp van fysiek intuïtieve mechanismen die gegrond zijn in vloeistofdynamica.

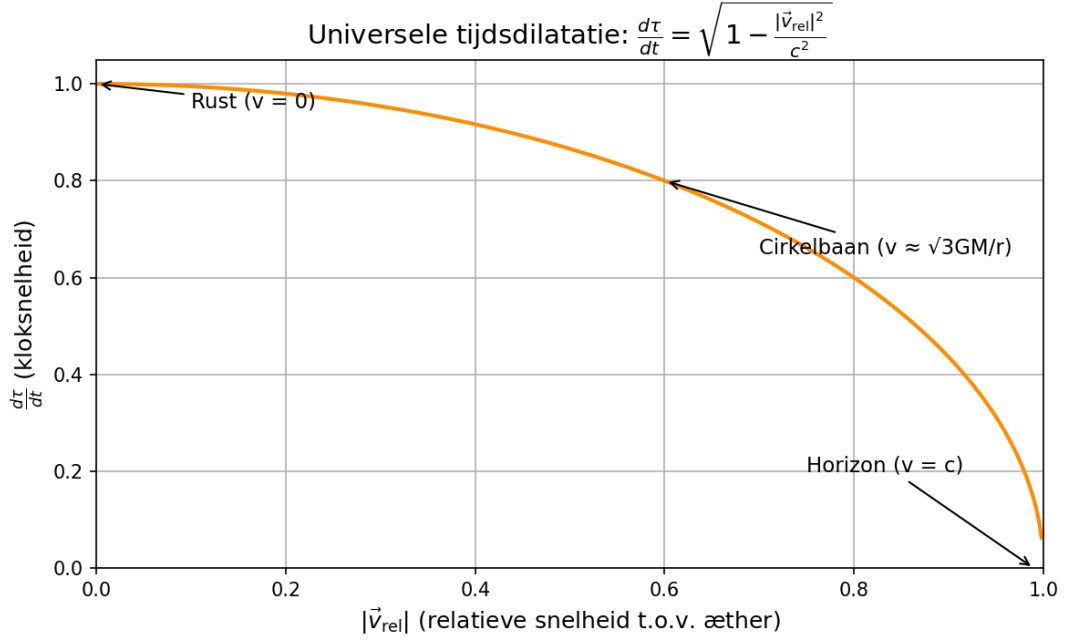


FIG. 11: Universele tijdsdilatatieformule in het Vortex Æther Model. De kloksnelheid daalt met toenemende relatieve snelheid $|\vec{v}_{\text{rel}}|$ ten opzichte van de æther. Bij $|\vec{v}_{\text{rel}}| = c$ stopt de tijd.

Het æthermodel elimineert de noodzaak van gekromde ruimtetijd door deze te vervangen door gestructureerde snelheidsvelden in een vlakke ruimte. Het herinterpreteert relativistische tijdseffecten als echte, mechanische gevolgen van wervelkerndynamiek die interageert met een fysieke æther.

Deze benadering koppelt microfysica (wervelkernrotatie) aan kosmologische structuur (horizonten van zwarte gaten) en handhaaft continuïteit over schalen heen. Door tijdsdilatatie te interpreteren als hoekvertraging van wervels, biedt dit model een mechanistisch, veldgebaseerd alternatief voor geometrische ruimtetijdkromming, waarbij experimentele consistentie met SR en GR behouden blijft en tegelijkertijd mogelijkheden worden geopend voor vloeistofdynamische uitbreidingen van fundamentele fysica [2, 3].

Toekomstig werk kan het afleiden van Einsteins veldvergelijkingen van behoud van æthervorticeit of het testen van laboratoriumanalogen via superfluïde experimenten omvatten. De herinterpretatie van horizonten van zwarte gaten, gravitationele roodverschuiving en kwantumtijdwaarneming via wervelrotatie moedigt dieper theoretisch en experimenteel onderzoek aan naar de rol van de æther in de moderne fysica.

Een uitgebreidere uitwerking van deze ideeën vindt men in het vervolgonderzoek: *“Swirl Clocks and Vorticity-Induced Gravity”* (2025). [10].

Appendix A: Macroscopische Klokken als Samengestelde Wervelstructuren

In het Vortex Æther Model (VAM) wordt tijd gedefinieerd als de interne rotatie van een wervelkern. Dit roept de vraag op hoe macroscopische klokken, zoals atoomklokken of fotonenoscillatoren, tijddilatatie ondervinden wanneer zij bestaan uit een ensemble van wervelknopen.

Tijddilatatie van individuele wervels

Volgens het model ondergaat een enkele wervelknoop tijddilatatie gegeven door:

$$d\tau = \frac{1}{\Omega} d\theta = dt \cdot \sqrt{1 - \frac{v_{\text{rel}}^2}{c^2}} \quad (1)$$

waarbij Ω de intrinsieke hoeksnelheid is van de wervelkern, en v_{rel} de relatieve snelheid van de wervel ten opzichte van de lokale ætherstroom.

Samengestelde wervelsystemen

Beschouw een macroscopisch systeem met N wervelknopen, elk met lokale hoeksnelheid Ω_i . De effectieve tijdstoename voor het totale systeem is:

$$\langle d\tau \rangle = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1}{\Omega_i} d\theta_i \quad (2)$$

Wanneer het systeem coherent is — bijvoorbeeld in een kristal of atoomklok — dan geldt $\Omega_i \approx \Omega$, en dus:

$$\langle d\tau \rangle \approx \frac{1}{\Omega} d\theta \quad (2')$$

wat gelijk is aan de tijddilatatie van een enkelvoudige wervel (vergelijking 1).

Decoherente systemen

Bij decoherente of chaotische systemen variëren de relatieve snelheden $v_{\text{rel},i}$ per wervel. Dan geldt:

$$\langle d\tau \rangle = \left\langle \sqrt{1 - \frac{v_{\text{rel},i}^2}{c^2}} \right\rangle dt \quad (3)$$

Wat in eerste orde benaderd wordt als:

$$\langle d\tau \rangle \approx dt \cdot \sqrt{1 - \frac{\langle v_{\text{rel}}^2 \rangle}{c^2}} \quad (4)$$

Conclusie

Zowel in coherente als in decoherente systemen is de totale tijddilatatie consistent met de individuele dilatatie van de onderliggende wervelknopen. Dit verklaart waarom complexe systemen — atoomklokken, kristallen, biologische ritmes — universeel vertraagd lopen in zwaartekrachtsvelden of bij hoge snelheden: hun interne structuur is opgebouwd uit dezelfde roterende vorticeitskernen.

Deze afleiding bevestigt dat het VAM-model schaalonafhankelijk functioneert en tijddilatatie reproduceert op zowel micro- als macroscopisch niveau.

Appendix B: Afwijkende Voorspellingen ten opzichte van Algemene Relativiteit

Het Vortex Æther Model (VAM) reproduceert veel bekende resultaten van de algemene relativiteit (GR), maar suggereert ook een aantal experimenteel toetsbare afwijkingen in regimes waar de klassieke geometrische theorie geen expliciete verklaring biedt. Hieronder formuleren wij drie concrete situaties waarin het VAM-model predicties maakt die (in principe) afwijken van GR.

1. Tijddilatatie in roterende superfluida

In roterende superfluiden zoals vloeibaar helium of Bose-Einstein Condensaten (BECs), ontstaan macroscopische kwantumvortices met meetbare angular velocity ω . Binnen VAM geldt lokale tijddilatatie via:

$$d\tau = dt \cdot \sqrt{1 - \frac{\omega^2 R^2}{c^2}}, \quad (5)$$

waarbij R de afstand tot het wervelcentrum is. Dit effect is meetbaar via klokverschuivingen op μs -schaal indien men atoomklokken plaatst op verschillende locaties binnen een roterende BEC.

2. Vorticeitsafhankelijke vertraging in LENR-achtige systemen

VAM voorspelt dat bij sterk oscillatoire elektromagnetische cavitatie (zoals bij laagenergetische kernreacties) een lokale swirl-potentiaal ontstaat:

$$\Phi_{\text{swirl}} = \frac{1}{2}\omega^2 r^2 \Rightarrow \Delta\tau \sim \frac{\Phi_{\text{swirl}}}{c^2} \cdot dt. \quad (6)$$

Hierdoor zou interne tijd in wervelrijke nano-structuren meetbaar vertragen. Toepassing op Pd/D-elektroden met μs -resolutie kan deze vertraging detecteren via optische meetintervallen of anomalieën in gamma-ruisprofielen.

3. Lichtafbuiging zonder ruimtetijdkromming

In plaats van geodetische afbuiging in een gekromde ruimte, beschouwt VAM licht als stromend in een æther met inhomogene snelheid. De afbuiging volgt dan uit een brekingsgradiënt:

$$\nabla n(\vec{r}) = \frac{1}{c} \frac{\partial v_{\text{æ}}}{\partial r} \Rightarrow \delta\theta = \int \frac{dn}{dr} dr, \quad (7)$$

wat experimenteel testbaar is via analoge zwaartekrachtsimulaties in roterende vloeistofbakken of optische metamaterialen met swirl-indexverloop.

Deze scenario's tonen aan dat het VAM-model experimenteel onderscheidend gedrag voorspelt in situaties waar GR neutraal of onvoorspellend is. Verdere experimentele validatie is noodzakelijk om de toepasbaarheid van deze voorspellingen vast te stellen.

-
- [1] William (Lord Kelvin) Thomson. On vortex atoms. *Proc. Roy. Soc. Edinburgh*, 6:94–105, 1867.
 - [2] Friedwardt Winterberg. Maxwell's Æther, the planck Æther hypothesis, and sommerfeld's fine structure constant. *Z. Naturforsch. A*, 57(202-204), 2002.
 - [3] Arun Kenath, Christoph Schiller, and C. Sivaram. From maximum force to the field equations of general relativity – and implications. *Ann. Phys. (Berlin)*, 534(7):2200194, 2022. arXiv:2205.06302 [gr-qc].
 - [4] Louis de Broglie. Recherches sur la théorie des quanta. *Ann. de Physique*, 10(3):22–128, 1925. Thesis presented to the Faculty of Sciences of Paris, 1924.
 - [5] György Rado, Ionel Gîncă, Loránd Diósi, and Alwyn Van der Merwe. The mass-energy equivalence and length contraction are consistent with a fluidic æther. *viXra preprint 2012.0153*, 2020. arXiv:2012.07395 [physics.gen-ph].
 - [6] Jacques Lévy. Æther theory of gravitation: Clock retardation versus special relativity time dilation. *Physics Essays*, 22(1):14–20, 2009. arXiv:physics/0611077.
 - [7] Andrew J. S. Hamilton and Jason P. Lisle. The river model of black holes. *Am. J. Phys.*, 76:519–532, 2008. arXiv:gr-qc/0411060.

- [8] R. F. C. Vessot, M. W. Levine, and et al. Test of relativistic gravitation with a space-borne hydrogen maser. *Physical Review Letters*, 45(26):2081–2084, 1980.
- [9] R. V. Pound and G. A. Rebka Jr. Apparent weight of photons. *Physical Review Letters*, 4(7):337–341, 1959.
- [10] Omar Iskandarani. Swirl clocks and vorticity-induced gravity. Internal manuscript, not yet published, 2025.