

Universul

**Laurențiu Mihăescu**

# Universul

---

***Absolut și Relativ***

---

[www.1theory.com](http://www.1theory.com)

[prime@1theory.com](mailto:prime@1theory.com)

**București, România, 2016**



**PREMIUS**

Copyright © 2016 Laurențiu Mihăescu  
Toate drepturile rezervate.

A treia ediție, Ianuarie 2019

Editura Premium, 2016

Website: [www.premium.ro](http://www.premium.ro)

E-mail: [info@premium.ro](mailto:info@premium.ro)

ISBN: 978-606-93843-6-7

Această carte digitală, protejată prin legea copyright-ului, este destinată exclusiv utilizării personale, prin afișare pe calculatoare sau dispozitive de citire compatibile cu formatul ei specific.

Este interzisă reproducerea, listarea, împrumutul, schimbul sau comercializarea, inclusiv distribuirea ei în orice formă pe Internet. Respectați proprietatea intelectuală și onorați munca autorilor!

## Cuprins

<b>1. Introducere.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Absolut și Relativ .....</b>	<b>9</b>
2.1. Univers - Momentul Zero .....	9
2.2. Univers - Etapa 1.....	12
2.3. Viteza Granulară Absolută.....	16
2.4. Univers - Etapa 2.....	17
2.5. Timpul Absolut.....	19
2.6. Sistem de Referință Absolut .....	21
2.7. Univers - Etapa 3.....	23
<b>3. Teoria Absolutului.....</b>	<b>26</b>
3.1. Postulate .....	26
3.2. Spațiul și Timpul.....	36
3.3. Experimente.....	40
3.4. Eroare în Teoria Relativității .....	46
3.5. Teoria Absolutului, formule și note.....	51
3.6. Observații.....	53
3.7. Concluzii.....	61
<b>4. Mișcarea Particulelor Elementare.....</b>	<b>63</b>
4.1. Prima Particulă Elementară .....	63
4.2. Interacțiuni Flux - Particulă.....	69
4.3. Spinul Particulelor.....	79

<b>5. Fotonii .....</b>	<b>89</b>
5.1. Generare .....	89
5.2. Absorbție .....	93
<b>6. Corelarea Cuantică .....</b>	<b>98</b>
6.1. Incertitudinea Cuantică .....	98
6.2. Stările Corelate .....	100
6.3. Principii .....	103
6.4. Experiențe și Erori.....	104
6.5. Concluzii.....	106
<b>7. Antigrația.....</b>	<b>108</b>
<b>8. Epilog.....</b>	<b>114</b>
<b>Anexa 1 .....</b>	<b>116</b>
<b>Anexa 2 .....</b>	<b>116</b>
<b>Acronime și convenții .....</b>	<b>116</b>
<b>Referințe .....</b>	<b>120</b>

## 1. Introducere

Cunoașterea, cea științifică bineînțeles, este calea naturală prin care omul încearcă să afle tainele tuturor lucrurilor din Univers, să dezlege misterele apariției lor și ale interacțiunilor dintre ele. Explicații mai bune sau mai puțin bune au fost date în toate timpurile, folosind termeni și mijloace potrivite cu anii respectivi. Democrit a încercat să arate că obiectele sunt compuse din particule foarte mici, indivizibile, denumite atomi, și că legăturile dintre atomi făceau posibilă existența tuturor lucrurilor din jur, ca și diversitatea materiei din care sunt compuse. Era o explicație plină de logică, pur rațională, foarte avansată pentru acele vremuri, ce deschidea cu adevărat porțile cunoașterii.

Știința și filozofia au progresat foarte mult de atunci; acum, peste două mii de ani și ceva, avem o imagine aproape completă despre atomi. Au fost elaborate teorii în fizica cuantică care, bazate pe experimente științifice, relevă existența unei structuri interne a atomilor, aceștia fiind formați din lucruri și mai mici numite particule. Aceste entități noi, elementare sau compuse, interacționează prin intermediul unor forțe ce sunt generate de prezența unor așa-zise "câmpuri". Actualmente, Modelul Standard al particulelor elementare explică satisfăcător toate interacțiunile acestor constituenți ai materiei, la nivel cuantic. Prin adăugarea Teoriei Relativității s-ar putea oferi o modelare aproape perfectă a realității, o transpunere în ecuații simple și generale a relațiilor dintre timp, spațiu, energie și masă, atât la scara cuantică cât și la cea macroscopică. Dar, cu toată evoluția științifică din ultima sută de ani, rămân încă multe întrebări fără răspuns. De exemplu, această forță universală numită gravitație, ce leagă între ele toate corpurile din cosmos, nu are încă o

explicație fizică completă și unanim acceptată. S-au scris ecuațiile prin care se calculează mărimea forțelor generate de câmpul gravitațional, și s-a descris efectul de "curbare" produs de acesta asupra spațiului din jurul corpurilor masive. Însă o explicație clară despre cauzele apariției gravitației, despre natura acestui câmp (chiar și a celorlalte) se lasă în continuare așteptată. Două noi teorii, Gravitația Cuantică și Teoria Corzilor, dincolo de frumusețea lor exotică, nu aduc o lumină clarificatoare asupra acestui subiect, ba chiar mai mult, îl fac parcă și mai greu de înțeles. Pentru că pe tărâmul experimental aproape s-au atins niște limite obiective, făcând ca lucrurile să nu mai poată fi "pătrunse" sub o anumită scară dimensională, pentru fizicieni și matematicieni s-a ivit o nouă oportunitate, și anume de a concepe teorii ce se pot baza mai mult pe imaginație decât pe concret. La fel se întâmplă și la scara cosmică, unde sunt atinse deja unele limite obiective ale observației.

Încercând să surmontez multe dintre aceste obstacole, am hotărât să introduc un nou "strat" în descrierea lucrurilor, la un nivel dimensional sub-cuantic, cu adevărat elementar. În teoria dezvoltată de mine și publicată anul trecut - *Teoria Primară* - se consideră că spațiul are o structură granulară, în sensul că materia, la orice nivel, este de fapt alcătuită dintr-un material granular unic, primordial, ale cărui caracteristici speciale au fost descrise pe larg. Și astfel, în mod logic și univoc, am putut contura explicații raționale pentru toate subiectele rămase în discuție, cum ar fi gravitația, masa, sarcina electrică, unificarea câmpurilor, etc. Mecanismele de interacțiune granulară oferă acum un suport solid pentru descrierea tuturor câmpurilor cunoscute, inclusiv cel gravitațional, explicând în detaliu chiar și geneza, forma și stabilitatea particulelor elementare. Nu cred că astfel ne

Întoarcem în secolul 19 sau 20, atunci când s-a pus mai serios problema granularității spațiului, ci că efectiv înregistrăm un progres semnificativ prin adăugirile și modificările aduse Mecanicii Cuantice de acest necesar corolar de noi principii. Mecanismele cuantice capată astfel un surplus de determinism și rațional, în timp ce foarte multe dintre principiile fundamentale rămân neschimbate. La nivel fundamental are loc însă o translație și o extindere a regulilor elementare după care "funcționează" și interacționează materia, dar toate acestea conduc în final la explicații logice și cauzale pentru toate fenomenele cunoscute.

Dacă ne detașăm puțin în abstract, aceste lucruri par normale și nu trebuie să surprindă pe nimeni. Era firesc ca, odată ce scara se micșorează spre nivelul granular, gradul de complexitate să scadă și legile interacțiunilor să fie mai simple, ajungându-se la un elementar absolut. De asemenea, era firesc că materia de orice fel să aibe un factor comun, unic, un ingredient minimal, funcționând după un set minim de reguli. Și este normal ca fluxurile granulare să fi generat structuri rotaționale stabile și apoi să dicteze regulile interacțiunilor dintre ele, producând astfel cea mai mare parte a particulelor existente azi în tot universul. Pare normală și existența unui nivel de energie absolut minimal, pe care să-l posede toate granulele, și care să determine mărimea interacțiunilor conservative dintre ele sau pe cele de la scări superioare, ale diverselor câmpuri cu particulele. Acestea sunt explicații firești pentru o realitate deterministă și cauzală, pe care Teoria Primară le oferă în contextul unui Univers presupus închis, aflat în continuă mișcare și extindere; ele includ și o relativizare profundă a tuturor legilor naturii, pornind chiar de la cel mai mic nivel posibil al materiei, adică cel granular. În capitolele următoare voi adăuga acestui Univers profund relativ un nou

punct de referință, concretizat în *Teoria Absolutului*. Atât cât se poate, voi încerca să fac conexiunea cu formulele și teoriile fizicii actuale, îndeosebi cu Teoria Relativității, și să pun astfel temelia unei construcții noi ce să reușească descrierea realității fizice într-un mod exhaustiv. Menționez că abordarea mea va fi una total deterministă, ce pornește de la natura concretă a lucrurilor și de la înțelegerea mecanismelor de funcționare, pentru ca apoi să ajungă la ecuațiile matematice ce le pot descrie cu exactitate. Pentru orice fenomen există cauze și există efecte. Nu ecuațiile matematice, acele formule cu care încercăm să formalizăm reguli și concepte, dictează semnificațiile lucrurilor și fenomenelor, ci doar natura fizică obiectivă a acestora! Așa cum unele limite și soluții ale acestor ecuații nu au întotdeauna echivalent în lumea reală! Ordinea firească a pașilor de parcurs în demersul științific pleacă de la cuprindere inițială a tuturor sensurilor realității și ajunge în final la elaborarea unor teorii globale; aceste teorii, uneori excesiv de abstractizate, trebuie însă să fie în mod continuu corectate și chiar reinventate pe măsură ce evoluăm în nivelul de cunoaștere concretă.



## 2. Absolut și Relativ

### 2.1. Univers - Momentul Zero

Să privim lucrurile acum într-un context temporal și cauzal, în care Universul Primar s-ar naște printr-un Prim Bang, apoi evoluează, se transformă, iar materia lui se agregă și apoi se comprimă, iar ulterior se vor genera noi Universuri prin alte Big Bang-uri. TP a reușit o abordare de acest tip a creației Universului Primar pornind de la un "nimic" indefinit, care, printr-un proces esențialmente mecanic (gen fluctuație), s-a separat la un moment dat în cei doi constituenți ai spațiului, cel "plin" și cel "gol". S-a creat astfel materia într-o formă compactă, și altfel spus, avem de-a face cu un fel de "granulă primordială" uriașă, plină, închisă într-un spațiu tridimensional gol, dar care îi permite acestuia să se miște pe orice direcție. Putem scrie ecuația fundamentală ce poate fi asociată cu geneza întregului Univers:

$$0 = X - X \quad (1)$$

adică o egalitate care trebuie privită de la stânga la dreapta, însemnând o transformare, o separare **ireversibilă** a nimicului (**0**) în două lucruri diferite complementare, ceva (**X**) și anti-ceva (**-X**). Mai exact spus, așa au apărut spațiul și materia, în formele lor de cadru tridimensional închis și respectiv de granulă primordială. În acest scenariu va rămâne un singur lucru necunoscut, și anume proveniența și consistența "nimicului"; mai mult, cred că această enigmă a genezei universale va continua să existe pentru totdeauna, căci orice ipoteză teoretică s-ar putea formula se va opri la acest *moment zero*, unde este o limită clară în aplicarea principiului cauzalității. Oricum, presupusa închidere în sine

adaugă și alte bariere cognitive obiective, ce apar brusc când vrei să definești un material primordial *unic*.

Procesul continuă astfel: granula primordială, al cărui material este caracterizat de o elasticitate perfectă, începe să se dividă. Aceasta se desparte inițial în două părți, și astfel apare o primă mișcare mecanică a celor două jumătăți, una față de cealaltă, în interiorul "bulei" elastice spațiale. Așa cum s-a arătat și în modelul din TP, diviziunea va continua în mod accelerat, iar fragmente de materie din ce în ce mai mici se ciocnesc între ele cu viteze din ce în ce mai mari; tot fenomenul este însoțit, în mod firesc, de expandarea spațiului sferic în care acesta se desfășoară.

La sfârșitul procesului de diviziune, din "granula" materială primordială, presupusă fixă, va rezulta un număr practic infinit de granule infinitezimale, aflate în mișcare continuă, și care se vor ciocni perpetuu între ele și de marginile spațiului. Aceasta este o ipoteză simplă, mecanicistă, dar este singura ce justifică formarea celor două componente ale Universului; se explică astfel formarea granulelor și mișcarea lor, dar și procesul ulterior de creare a tuturor particulelor prin agregare granulară. Energia inițială, așa cum se presupune în acest model al formării Universului Primar, va rămâne constantă pe întreg parcursul procesului de diviziune și de expansiune. A treia lege fundamentală din TP arată că suma tuturor energiilor granulare din Univers (considerat închis) este constantă (remarcă - aceste legi fundamentale se referă la orice univers s-ar fi creat, dacă sunt mai multe). Admițând legea de conservare globală a energiei granulare (energie doar de natură mecanică), putem deduce că această valoare constantă reprezintă exact energia pe care o posedau toate granulele la momentul apariției lor, fiind egală cu energia granulei primordiale.

*În acest context putem afirma că o energie primordială nu a existat. Potrivit formulei (1), energia a apărut din nimic, sub formă de spațiu și de materie, fiecare din aceste părți conținând o cantitate egală de energie - dar de semne contrare. Imediat după acest moment, toată energia materiei primordiale se va distribui uniform printr-un proces de diviziune în care valoarea ei inițială se păstrează; energia se va transfera de fapt unei infinități de granule, transpunându-se în mișcarea fiecăreia dintre ele. În același proces este creat și apoi expandat spațiul geometric tridimensional, adică locul (partea negativă a energiei) unde se desfășoară mișcarea granulară.*

Ipoteticul Prim Bang și Big Bang-ul (-urile) ce au urmat sunt evenimente cosmice similare, în urma cărora se vor "naște" sisteme foarte asemănătoare ca structură și funcționalitate, numite universuri. Trei deosebiri pot fi menționate totuși:

1. *Localizarea*: PB se produce în mod distribuit într-un volum mare al întregului material primordial, în timp ce BB reprezintă o expandare bruscă a unei cantități mult mai mici din același material - dar care se află într-o stare foarte comprimată (formațiune numită singularitate în multe teorii actuale).

2. *Scara*: PB este un eveniment global, ce implică *tot* materialul primordial, în timp ce BB implică doar o parte din acest material, de exemplu aceea concentrată gravitațional într-o stea tip gaură neagră supermasivă din Universul Primar [6].

3. *Viteza*: PB este un proces mai lent (cu toate că are și el o anumită accelerare, în timp ce BB este un eveniment foarte rapid, pur și simplu o explozie violentă).

Evoluția acestor universuri ("părinte" și "copil") este perfect similară, dar voi alege un moment imediat după Primul Bang - atunci când procesul de diviziune granulară tocmai s-a încheiat - pentru a începe să clasific și să caracterizez etapele următoare. Prin urmare, să presupunem că suntem observatori în interiorul unui astfel de sistem închis numit Univers și că trebuie să formulăm legile fizicii valabile aici, legând între ele diverse mărimi fizice pentru care trebuie să stabilim și niște unități de măsură precise; pentru descrierea mișcării, într-un mod relativ sau într-unul absolut, va trebui să alegem și niște sisteme de referință față de care să ne raportăm.

## **2.2. Univers - Etapa 1**

Să ne imaginăm mediul granular la puțin timp după apariția acestuia: o multitudine de granulele libere ce se află într-o mișcare permanentă pe direcții aleatoare, toate având viteze egale și constante în timp. Se pot observa deja fluxurile granulare omnidirecționale, cvasi-uniforme, dar nu există încă structuri compacte, cum ar fi particule elementare sau fotoni. La o scară puțin mai mare, mediul granular se vede ca o substanță amorfă, de densitate foarte mare (dar în scădere odată cu expansiunea), în care nu există zone distincte sau alt tip de repere. Acest fluid constituit din granule sferice infinitezimale umple în totalitate volumul disponibil și dilată spațiul tridimensional, finit și închis. În acest sistem granular nu există materie structurată, nici masă și energie în înțelesurile lor curente, și prin urmare timpul uzual nu se poate măsura. Spațiul există, dar nu îi putem măsura nicio dimensiune, nu putem stabili vreun sistem de coordonate sau o direcție de deplasare. Toate postulatele granulare ce au fost

enunțate în TP sunt valabile și pentru acest moment; postulatele cuprind termenii de masă, energie, impuls, dar aceștia nu sunt folosiți în sensul lor normal, actual, așa cum a și fost precizat. Ei sunt mai degrabă o reflexie a mărimilor din fizica de la nivel macroscopic, având un sens asemănător, proiectat însă și adaptat nivelului granular. Totuși, cum fluidul granular presupune existența mișcării, în mod automat vom putea folosi termeni asociați precum *relativ* și *absolut*, și chiar cu sensul lor obișnuit!

Dar ce se poate spune despre mărimile fizice în această etapă?

**1. Spațiul granular:** În primul rând, locul exact unde a apărut Universul Primar nu se poate defini datorită naturii sale unice. Nici pentru Universul nostru, presupus "copil", nu putem stabili coordonatele "singularității" sale inițiale cât timp nu avem la ce să ne raportăm. De asemenea, la momentul Primului Bang, spațiul ca și cadru geometric tridimensional nu există încă. El va fi creat însă imediat după acesta, și va putea fi considerat ca fiind un cadru liniar, uniform, izotrop, în continuă expansiune.

**2. Numărul de dimensiuni:** Nu se cunoaște acest număr pentru "nimicul" inițial; spațiul și materia au însă trei dimensiuni în accepția noastră, a observatorilor din interiorul sistemului. Și acest aspect poate fi tratat ca pe o iluzie sau ca pe o simplificare geometrică, cât timp nu avem la ce altceva să ne raportăm.

**3. Mișcarea:** Acest fenomen se poate percepe doar în momentul când există un număr de minim două entități materiale distincte, prin raportare reciprocă; niciuna dintre ele nu poate avea însă atributul de fixă, ci doar se poate considera așa, într-o simplificare acceptabilă. Mișcarea din această etapă poate fi descrisă deci numai în mod global și relativ, granule față de alte granule

identice, și prin urmare nu se poate particulariza și nici localiza undeva în acel sistem.

**4. Timpul granular:** Am arătat că timpul se poate defini doar prin asociere cu spațiul și materia (mai exact cu mișcarea ei), fiind o reprezentare a ritmului maximal propriu de schimbare a unui sistem. Acest ritm derivă din viteza de mișcare sau oscilație a componentelor distincte din sistem și identifică practic succesiunile din mișcarea materiei. În această etapă și la acest nivel putem introduce forțat o astfel de mărime, în asociere directă cu deplasarea la viteză constantă, egală a tuturor granulelor. Timpul granular va avea astfel o rată unică, constantă, pe care o putem stabili doar în mod arbitrar - ea nu se poate raporta la nimic altceva.

**5. Energia granulară:** Poate fi privită ca pe o mărime ce derivă din mișcarea mecanică a materiei primordiale, a cărei valoare inițială s-a distribuit în mod egal fiecărei granule în procesul de diviziune.

**6. Masa:** Așa cum este definită în TP, masa nu există în această etapă; ca mărime fizică, masa se asociază doar unor structuri granulare solide, iar acestea se vor constitui la un moment ulterior. Putem să-i asociem totuși, în mod intuitiv, un sens de *cantitate de substanță* a unei granule.

Putem identifica două categorii de mărimi fizice asociate mișcării granulare, mărimi de altfel legate una de alta:

- viteză, ce ar fi dată de o deplasare pe o ipotetică unitate de lungime efectuată într-o unitate de timp granular, având semnificație normală și oferind astfel o primă ecuație fundamentală a fizicii granulare;

- energie / masă / moment, mărimi cu semnificații speciale la acest nivel, posedând propriile lor legi de conservare (TP).

Aceste mărimi și legile lor aferente reprezintă fundamentul pentru întreaga evoluție și transformare a sistemului, care devine astfel predictibil și determinist. La prima vedere, toate mărimile sunt caracterizate de *relativ*: toate "obiectele" din sistem sunt identice, au aceeași viteză, iar numărul lor este cvasi-infinit. Mișcarea lor este distribuită pe toate direcțiile posibile, iar spațiul geometric este în continuă expansiune. În această "lume" fără entități distincte și fără limite stabile nu se pot constitui repere și nici unități de măsură. Legile fizicii la acest moment au formule *concrete*, dar ele se pot aplica doar într-un mod *abstract*, "beneficiind" de imposibilitatea oricărei verificări experimentale.

Având în vedere modul de apariție al acestui sistem și evoluția lui în etapa inițială, putem identifica și un caracter *absolut* al acestuia și al mărimilor fizice descrise mai sus. Dar de unde provine acest atribut, și în ce grad se manifestă?

- mai întâi, acest sistem este **unitar**, deținând o cantitate *fixă* de materie primordială, la fel ca și o valoare *fixă* a energiei totale; aceste lucruri se vor reflecta, la încheierea etapei, în viteza și dimensiunea granulară, ce devin de asemenea *fixe*;

- pentru că este de tip **conservativ**, sistemul își va păstra în timp cantitatea totală de energie și impuls;

- la încheierea procesului de diviziune, sistemul devine **stabil** în privința mărimii, vitezei, și numărului tuturor componentelor sale;

- este în același timp **singular**, pentru că așa am presupus în PB.

În aceste condiții putem alege una sau mai multe mărimi fizice cărora să le acordăm în continuare atributul de absolute. Ele vor putea astfel să poarte în etapele următoare esența și unicitatea acestui sistem, căci legile fizicii granulare se vor extinde în mod natural și la nivele superioare, fiind la baza tuturor celorlalte legi.

### 2.3. Viteza Granulară Absolută

În TP am arătat că viteza granulară, a cărei valoare a rezultat la finalul procesului de diviziune (proces în care s-a conservat momentul global), poate fi considerată ca fiind o *constantă absolută*. Această viteză supraluminică  $C$ , pe care o au toate granulele în mișcarea lor pe orice direcție în spațiu, se consideră a fi măsurată dintr-un sistem de referință absolut și staționar asociat Universului nostru. Totuși, pentru a putea absolutiza corect această viteză și a o putea declara constantă universală, mai trebuie făcute câteva presupuneri și postulate adiționale, alături de cele deja formulate în TP:

1. Granulele își păstrează dimensiunea constantă în timp, la fel se păstrează și elasticitatea perfectă a ciocnirilor dintre ele; procesul lor de divizare s-a încheiat definitiv.
2. Cadrul geometric spațial, de asemenea, nu își va mai schimba proprietățile în timp, chiar dacă se extinde.
3. Timpul granular este o mărime ipotetică ce se presupune a avea o rată constantă. El nu se identifică ca semnificație cu timpul macroscopic al sistemelor materiale, dar este similar cu acesta pentru că este asociat unei mișcări prin spațiu. El a fost introdus



pentru a se putea defini corect, în cadrul mișcării granulare, viteza constantă absolută cu care aceasta se desfășoară.

*Remarca 1:*

- la nivel granular, timpul și spațiul (cadru geometric) sunt amândouă concepte fizice abstracte, idealizate, niște "reflexii" ale mărimilor macroscopice ce au același nume.

*Remarca 2:*

- liniaritatea lor permite ca, la nivel cuantic și mai sus, să putem opera cu echivalentul concret al acestor mărimi; noile mărimi vor avea deci o uniformitate implicită, și astfel vom putea cuantifica corect potențiala lor variabilitate în anumite împrejurări.

## **2.4. Univers - Etapa 2**

De-a lungul *Etapei 1* (care durează foarte puțin timp în termeni cosmici) a existat o distribuire spațială cvasi-uniformă, omnidirecțională, a energiei primordiale în spațiu - sub formă de energii granulare. Dar, dacă am privi la o scară mai mică, am putea observa în unele regiuni ale spațiului anumite grupări, gradiente și concentrări ale energiilor granulare; toate aceste zone sunt distribuite în mod aleator și au în comun au o densitate mai mare decât densitatea medie a spațiului. Acest lucru înseamnă practic începutul procesului de structurare granulară, un fenomen care stă la baza apariției și existenței particulelor elementare și a sistemelor de particule, în final a tuturor corpurilor materiale de nivel macroscopic. În același timp apar și

primele fluxurile granulare concentrate, fluxuri ce pot transfera energiile elementare și care mijlocesc astfel interacțiunile dintre particule și dintre sistemele de particule. Cu alte cuvinte, toate structurile materiale și toate câmpurile prin care acestea interacționează sunt doar niște manifestări energetice localizate într-un fluid uniform cu energie proprie constantă. La rândul lui, tot acest fluid spațial și energia lui reprezintă doar o parte a presupusului joc cosmic global *cu sumă nulă*.

*Etapă 2* durează mai mult decât prima etapă și se caracterizează prin apariția unui număr enorm de entități granulare ce se mișcă și interacționează. Multe dintre particulele create acum se ciocnesc de antiparticulele lor și se dezintegrează, producând perechi de fotoni. În momentul în care densitatea și temperatura scad suficient, quarcii rămași se vor uni în structuri stabile (neutroni și protoni) și vor atrage electroni liberi lenți din jurul lor. Vor apărea în acest fel primii atomi de Hidrogen și Helium; procesul de generare a atomilor se extinde la scară globală și conduce la formarea unor mari aglomerări de materie primară. Mai târziu, materia din toate aceste aglomerări se va concentra prin acțiunea gravitației și astfel se va naște prima generație de stele din univers.

Cum în această etapă s-au format primele structuri materiale, putem introduce deja noțiunea de *timp* (sensul acesteia va fi cel normal, actual). Particulele elementare ce populează întreg spațiul sunt într-o continuă mișcare și interacționează la nivel cuantic în mai multe moduri. Interacțiunile înseamnă de fapt exercitarea unor forțe de o anumită intensitate, iar efectele finale ale acestora vor depinde în mod evident și de masa fiecărei particule în parte. Particulele vor avea mișcări intrinseci de rotație

și oscilație ale căror frecvențe și intensități vor depinde de numărul lor de granule componente; cum acest număr este rezultatul echilibrului dintre impulsul lor granular și intensitatea fluxurilor locale, rata timpului ar putea fi corelată direct cu intensitatea fluxurilor granulare, deci cu densitatea granulară a Universului la un moment dat. Dar evoluția ratei acestui timp este mai greu de estimat, așa că evaluarea duratelor de timp din această etapă se va putea face doar prin intermediul timpului nostru actual (ce are o rată precis determinată).

## 2.5. Timpul Absolut

Datorită existenței unei *vitezei absolute* (așa cum s-a postulat mai sus la Capitolul 2.3), se va produce o anumită interferență de natură deterministă între timpul granular și cel "normal".

**Î.** Dar ce înseamnă de fapt *timpul normal*, ca timp măsurat într-un anumit punct din spațiu și asociat unui anumit corp material?

**R.** Intuitiv vorbind, acesta este timpul arătat de un ceas care ar fi prezent în punctul respectiv și care ar efectua exact aceeași mișcare ca acel corp (ceasul și corpul sunt solidare).

**Î.** Dar de ce se asociază timpul unui anumit corp material? Sau cu o anumită particulă / atom?

**R.** Când se disociază de o anumită structură materială, timpul își pierde din semnificația concretă, utilă, devine o mărime fizică de natură pur abstractă.

Observația 1: La nivelul universului, timpul normal are o rată medie ce este determinată de viteza mișcării granulare în spațiu

(această viteză stabilește de fapt toată dinamica materiei la nivel cuantic și mai sus). Mai exact, pentru un corp situat într-un referențial de tip absolut, acest timp va fi determinat de densitatea granulară medie a spațiului local și de asimetria din distribuția fluxurilor granulare direcționale. În acest caz particular timpul normal posedă un caracter absolut, iar rata lui are practic o valoare cvasi-constantă în interiorul unor regiuni foarte mari de spațiu liber.

Observația 2: La nivelul sistemelor materiale izolate, aflate într-o mișcare relativă cu o anumită viteză, timpul local are o rată variabilă ce este determinată de viteza de deplasare a sistemului respectiv. Intervalele de timp dintre două evenimente sunt astfel diferit percepute de observatori, depinzând de viteza relativă sistem - observator. TR (Einstein) formulează ecuațiile ce descriu această rată variabilă; dar timpul local are o valoare ce rezultă din timpul de la nivelul universului și o anumită variație de timp (indirect datorată vitezei de deplasare, se va arăta în TA de ce).

Ca rată de referință se poate considera o rată ipotetică ce ar fi prezentă într-un sistem de referință absolut, fix față de Univers. Dacă presupunem că acest sistem este situat în zona centrală a universului, acolo unde fluxurile granulare direcționale sunt uniforme, am putea stabili o rată maxim posibilă a timpului în acest Univers (la un anumit moment al existenței lui) și timpul respectiv se va numi **timp absolut**. Pentru că acest grad de absolut nu este practic necesar, în calculele noastre concrete se poate utiliza un timp local al Pământului ce are o rată, vom vedea, nu cu mult diferită de cea maximă universală.

În concluzie, valoarea **C** a vitezei granulare este o constantă universală absolută doar în condițiile în care ea s-ar măsura într-

un spațiu (cadru) tridimensional liniar și uniform și timpul de referință ar avea o rată presupus constantă. În mod natural, orice entitate cu structură granulară va avea o viteză inferioară acestei valori maxime din cauza întârzierilor produse de ciocnirile intergranulare. Astfel, viteza maximă pe care o poate avea o anumită structură este dependentă de valoare  $C$  și de densitatea granulară locală, după cum am văzut deja în TP. Dacă vom considera densitatea granulară ca fiind pseudo-constantă pe orice interval de timp și spațiu, viteza  $c$  - viteza luminii în vid - devine și ea automat o constantă universală absolută.

## 2.6. Sistem de Referință Absolut

Având în vedere toate considerentele prezentate în cele trei subcapitole anterioare, putem formula acum definiția completă a Sistemului de Referință Absolut:

SRA este un sistem de referință virtual ce se poate considera ca fiind *fix* în raport cu întreg Universul și în care curge cu o rată constantă *timpul absolut*.

### Observații

- Sistemul de referință față de care au fost exprimate postulatele fundamentale ale Teoriei Primare este tot un SRA, singura particularitate este că originea acestuia a fost stabilită temporar în centrul virtual al universului.

- Dacă un sistem de referință se află în repaus față de un SRA, la orice distanță de acesta, poate fi considerat un sistem

de referință absolut *echivalent*. Timpul lui local va avea aceeași rată de trecere ca și timpul absolut.

- Spațiul, văzut ca un cadru geometric, este liniar și izotrop; aceste caracteristici se vor păstra în orice SRA considerat pe parcursul acestei teorii. Dacă este văzut în partea sa materială, drept fluid și colecție de fluxuri granulare (viziune compatibilă cu cea a MC), atunci spațiul va avea caracteristici variabile în diferite condiții și regiuni din Univers (este deformabil, așa ca în TR).

- Un SRA poate avea originea oriunde în Univers, chiar în exteriorul părții lui vizibile; totuși, o poziție exactă nu poate fi determinată cu foarte mare certitudine din lipsa reperelor cu adevărat fixe în Univers. Toate reperele ce ne par "fixe", de exemplu galaxiile îndepărtate sau radiația de fond, pot fi distorsionate ca poziție în condițiile unei analize efectuate la nivel local, în interiorul unei galaxii. Nici o analiză a dinamicii universului nu ne poate indica un punct de "echilibru", și asta din cel puțin două motive:

1. Observarea Universului dintr-un singur punct și la un singur moment face aproape imposibilă elaborarea unei hărți tridimensionale precise a pozițiilor actuale ale galaxiilor și a mișcării lor una față de alta.

2. Deplasarea spre roșu (vezi Anexa 1) a luminii galaxiilor îndepărtate poate da însă o informație mai precisă despre mișcarea lor, dar aceasta trebuie analizată în perspectiva TA, așa cum voi arăta mai jos; datele trebuie să fie apoi extrapolate pentru a se putea determina pozițiile lor curente și a se obține o imagine "la zi" a universului.

## 2.7. Univers - Etapa 3

Să ne mai imaginăm pentru o clipă mediul sub-cuantic la puțin timp după apariție, atunci când este populat doar de granule libere aflate într-o mișcare permanentă (pe direcții aleatoare și cu o viteză constantă), când nu există particule elementare și deci nici fotoni. Într-un astfel de context imaginar, în care nu există încă materie structurată, nu vom putea introduce și nici măsura mărimea *timp*. Dar, pentru că există mișcarea de la nivel granular, vom putea însă să introducem noțiunea de *relativitate*. Toate postulatele granulare ce au fost enunțate în TP cuprind termenii de viteză, energie, impuls, dar aceștia nu sunt folosiți în sensul lor normal, așa cum a și fost precizat. Mai degrabă ei sunt o reflexie a termenilor cu același nume din fizica de nivel macroscopic, având un sens asemănător, dar proiectat și adaptat nivelului granular. Relativitatea aceasta elementară apare ca o caracteristică *sine qua non* în descrierea mișcării prin spațiu, și poate fi considerată prin urmare o noțiune fizică fundamentală. Ea este de fapt o consecință directă a modului de apariție a spațiului: o scindare în două componente a unui material primordial perfect elastic, continuată cu un proces de divizare ce s-a încheiat la atingerea unei anumite dimensiuni granulare minime.

Această relativitate "primară", indusă de existența granulelor și de mișcarea lor cu o viteză constantă, poate fi considerată și ea o reflectare a noțiunii similare de la nivel macroscopic. Pentru a se putea folosi aici în mod corect, această noțiune trebuie să fie asociată în mod determinist cu un timp și cu un spațiu de natură absolută, lucruri deja introduse mai sus. Mișcarea unor corpuri ipotetice ce ar exista la acest nivel trebuie să fie observată din anumite sisteme de referință, sisteme față de care să se poată

exprima toate legile relativității de tip primar. Pentru acest demers se poate utiliza un SRA echivalent, acesta fiind singurul element "fix" ce a moștenit staționaritatea globală materialului primordial. SRA devine astfel singurul reper comun momentului apariției Universului și a expansiunii lui ulterioare, fiind deci singurul cadru adecvat descrierii legilor mișcării granulare, a tuturor energiilor și impulsurilor granulare elementare.

Modelul meu presupune apariția, chiar din primele momente de existență ale Universului (Etapa 2), a nenumărate concentrări granulare ce se transformă în particule elementare stabile. După această transformare putem vorbi de particule, deci de ceva material, distinct, localizat în interiorul unui spațiu amorf. Este deci relevant că acum se pot defini anumite "puncte" în acest spațiu, chiar dacă o putem face doar într-un mod relativ. Și pentru că acum există particule și acestea se mișcă, putem introduce mărimile fizice timp, viteză, masă, energie cu sensul lor obișnuit, așa cum am afirmat mai sus. Sistemul crește acum în diversitate și complexitate, iar constanța vitezei granulare determină o limitare a vitezelor tuturor particulelor elementare (viteze exprimate față de SRA). Acest lucru confirmă operabilitatea unei teorii a relativității la nivel cuantic, ca derivat natural al unei teorii a absolutului - ambele teorii fiind necesare de fapt pentru descrierea mișcării grupărilor de particule elementare. Pe acest nivel secund al realității putem începe rescrierea legilor fizicii cuantice, având acum suportul solid al mecanicii granulare. Așa cum anticipați deja, exact același fenomen se va petrece și la tranziția, odată cu trecerea timpului și agregarea mai multor particule în atomi, spre stratul microscopic și cel cosmic al realității. Etapa 3 din evoluția Universului presupune apariția corpurilor cosmice mari, a stelelor, planetelor și a sistemele pe



care le formează, până la galaxii. Toate legile fizicii ce au fost deja formulate se vor extinde și la aceste sisteme mari, în mod determinist și logic. Relativitatea, plecată de la cel mai mic nivel al realității, se va reflecta deci și la nivel cosmic; de asemenea, limitarea de viteză de la nivel granular se păstrează automat și la această scară. Cadrul absolut, generat chiar din momentul inițial al creației, ne va ajuta și el să elaborăm un model complet al dinamicii Universului, valabil pentru orice coordonată spațio-temporală a acestuia.

### 3. Teoria Absolutului

#### 3.1. Postulate

Având în vedere structura granulară a spațiului și dinamica specială pe care acesta o impune materiei (descrișă prin Legile Universului din TP), toată baza fizicii moderne va trebui să fie schimbată și adaptată, iar acest lucru se poate face numai pornind de la construirea unei noi teorii despre spațiu-timp. Pentru aceasta este însă nevoie de existența a două noi principii generale, care sunt de fapt extensii ale unor postulate din TR:

*a. Viteza luminii este constantă pentru toți observatorii*

se va schimba într-o nouă formulare:

*Viteza luminii are un caracter absolut, reprezentând o limită superioară constantă pentru viteza oricărei structuri granulare (corp, atom, particulă etc) din Univers; observatori din referențiale inerțiale vor măsura însă valori diferite ale vitezei luminii, în funcție de mărimea și direcția vitezei lor față de SRA.*

Remarca 1: Viteza luminii în vid este constantă ca valoare și direcție dacă densitatea granulară este constantă și fluxul local este uniform pe traiectoria considerată pentru măsurători.

Remarca 2: Natura absolută a vitezei luminii este o rezultantă directă a constanței valorii și direcției vitezei granulare (cum a fost postulat în TP), atribut ce devine clar reliefat acum prin raportarea la SRA.

Remarca 3: S-au presupus măsurători bazate pe timpul absolut.

*b. Legile fizicii sunt identice pentru observatori din diferite sisteme de referință inerțiale (Principiul Relativității Restrânse)*

se va schimba de asemenea, noua lui formulare fiind:

*Legile fizicii sunt identice în orice sistem de referință inerțial, dar parametrii lor depind de mărimea și direcția vitezei de deplasare a sistemului respectiv față de SRA.*

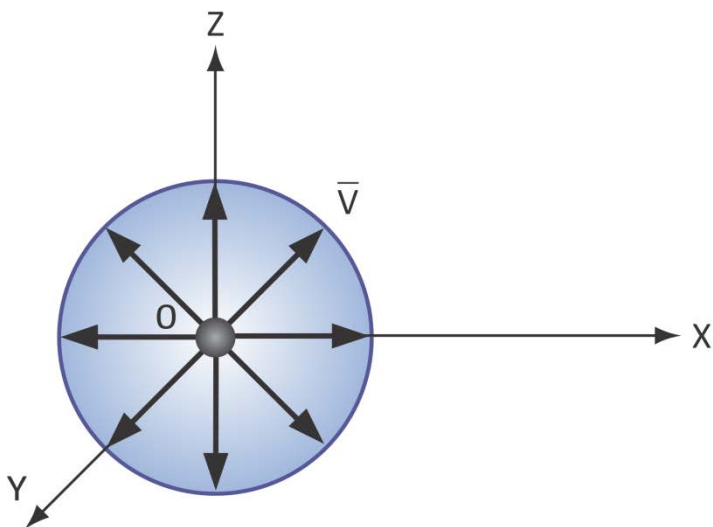
Remarca 1: Timpul și spațiul nu sunt mărimi absolute, depind într-adevăr de referențial; dar ele trebuie să fie redefinite și în funcție de scara la care le observăm, pentru că sunt corelate direct cu mișcarea absolută a particulelor și corpurilor, devenind astfel niște mărimi locale neuniforme.

Remarca 2: În SRA vom considera compunerea normală a vitezelor, dar numai pentru raportare și relativizare; aceasta nu înseamnă că vreun obiect poate avea în SRA o viteză absolută mai mare decât  $c$ . În Figura 1 este arătată sfera formată de toți vectorii posibili ai vitezei maxime  $\mathbf{v} = c$  din SRA.

Remarca 3: Rezultă că viteză relativă a două corpuri / particule / fotoni în SRA va putea fi de maxim  $2 \cdot c$ , caz în care fiecare dintre ele se deplasează cu viteza  $c$  în sensuri opuse.

Remarca 4: Rata de curgere a timpului în SRA are o valoare mai mare decât cea din orice alt sistem aflat în mișcare față de acesta. Mai mult, dintre toate sistemele echivalente cu SRA, acelea care au originea în zona centrală a universului au valoarea maxim posibilă a ratei timpului. Cu cât ne îndepărtăm mai mult de centrul universului, cu atât viteza de curgere a timpului va scădea (odată cu creșterea asimetriei fluxurilor granulare), dar în teoria

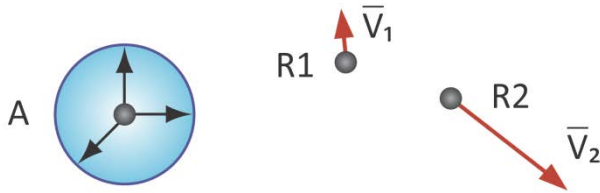
prezentă nu se va considera și această variație gravitațională ce se manifestă doar pe distanțe foarte mari. Într-o zonă "mică" de spațiu, chiar de mărimea unei galaxii, variația se poate neglija.



**Figura 1 - Viteza luminii în SRA**

Postulat restrictiv:

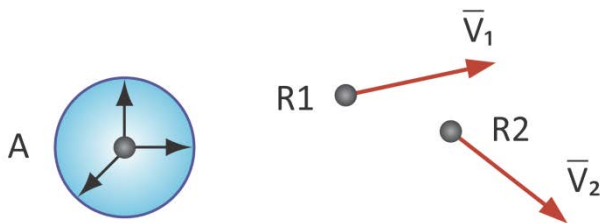
*Teoria Relativității se poate aplica în orice sistem de referință inerțial (ce are deci o viteză absolută constantă), dar numai față de SRA.*



**Figura 2 - Viteze diferite**

### Motivație

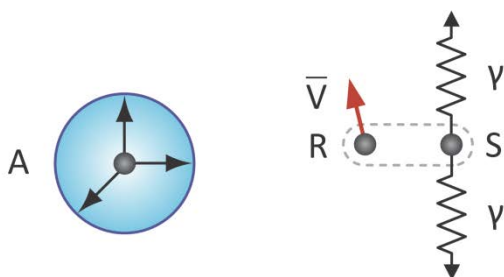
Dacă avem două sisteme de referință R1 și R2 (Figura 2), R1 având o viteză absolută foarte mică, iar R2 cu o viteză relativistă, putem declara că, față de timpul din SRA, timpul în R2 este dilatat, iar cel din R1 este normal, aproape identic cu cel din SRA. Dacă privim doar sistemele R1 și R2 (sisteme echivalente conform TR), care se deplasează unul față de celălalt cu o viteză apropiată de  $c$ , nu vom putea evalua cu precizie care este situația ratei timpului în fiecare dintre ele.



**Figura 3 - Viteze egale**

Dacă  $R_1$  și  $R_2$  s-ar deplasa cu viteze absolute identice, apropiate de  $c$  (așa ca în Figura 3), putem declara însă că rata timpului lor local este încetinită față de cea din SRA, dar este identică în ambele sisteme.

Cu toate că existența acestui SRA este perfect naturală, așa cum se vede și în cadrul TP, cele două exemple de mai sus arată încă o dată necesitatea obiectivă a introducerii lui. Descrierea timpului din sistemele  $R_1$  și  $R_2$  nu se poate face numai pe baza mișcării lor relative; dacă însă ambele sisteme sunt relaționate cu SRA, vitezele lor absolute le vor determina în mod univoc "fizica", deci și rata timpului local din fiecare dintre ele.



**Figura 4 - Fotoni emiși de sursa S**

### Consecință directă

Să presupunem existența unui referențial  $R$  (Figura 4), aflat în mișcare absolută cu viteza  $v$ , care conține sursa staționară  $S$  de lumină multidirecțională. Fotonii  $\gamma$  (de frecvența  $f$ ) emiși din acest sistem vor avea bineînțeles viteza absolută  $c$ , în orice direcție ar fi emiși. Un receptor din alt referențial inerțial va percepe o lungime de undă diferită ( $\lambda \neq c/f$ ) a acestor fotoni din cauza efectului Doppler produs de deplasarea sursei în timpul emiterii. Din SRA

se va observa o cumulare a efectelor de la emisie și de la recepție, în care valorile cu care variază lungimea de undă vor fi determinate de vitezele celor două referențiale și de unghiurile traiectoriei fotonilor cu vectorii vitezelor absolute. Când sursa se deplasează în aceeași direcție cu fotonul pe care îl emite, lungimea de undă efectivă a acestuia va scădea, și viceversa.

Privite împreună, referențialul din care se emite și cel în care se recepționează induc, prin mișcarea lor relativă, un efect Doppler global. Dar, pentru a cunoaște "efectul absolut" al mișcării fiecăruia dintre ele asupra fotonului, nu va fi suficient să cunoaștem viteza relativă a celor două sisteme, ci sunt necesare valorile și direcțiile vitezelor lor absolute.

#### Altă motivație

Ca exercițiu mental, să presupunem acum că nu ar exista decât un singur corp material în întreg Universul. Nu vom putea să aplicăm TR în acest caz din simplul motiv că nu aveam o referință, un alt sistem sau alt corp la care să ne putem raporta. Acest exemplu conduce imediat la ideea că TR este cel puțin *incompletă*; ea nu ne ajută acum să aflăm ceva despre timpul local sau despre masa corpului atât timp cât nu cunoaștem viteza lui față de un alt sistem. Prin introducerea SRA, chiar și acest corp izolat va avea o anumită viteză absolută, care automat va permite un calcul corect al parametrilor lui locali (timp, masă).

Acum este evident că, și în cazul mai multor corpuri sau sisteme separate, aplicarea TR pe datele mișcării relative nu permite o descriere completă a "stării", a "fizicii" locale pentru sistemele implicate. Pentru a putea determina în mod complet și corect starea fiecăruia dintre ele trebuie deci să facem o

raportare a mișcării lor la SRA. În acest moment se poate intui că TR este valabilă totuși în anumite condiții, și că ea s-ar putea aplica pe orice sistem, în raport cu SRA, pentru a afla starea lui absolută; apoi se va putea compara această stare, în mod relativ, cu cea a oricărui alt sistem (postulatul restrictiv).

## Descriere

Continui considerând că acest ultim postulat este valabil, și anume că TR este aplicabilă față de sistemul "cu adevărat" fix SRA, și că doar în acest mod se poate descrie "starea" unui corp sau sistem care se deplasează uniform. De asemenea presupun că ne aflăm în condițiile de valabilitate ale TP, cu un spațiu granular ce are proprietățile stabilite cu exactitate de această teorie.

Fie două corpuri R1 și R2 ce sunt situate în referențialele inerțiale proprii (ca în Figura 3). Direcțiile pe care aceste corpuri se deplasează cu viteze constante față de SRA nu sunt relevante pentru caracterizarea stării lor; în spațiul considerat izotrop, cu o variație neglijabilă a intensității fluxului local, toate direcțiile sunt echivalente. Valorile absolute ale unor mărimi fizice ce descriu aceste corpuri vor fi notate ca în tabelul următor:

	Viteză	Masă	Timp	Energie cinetică
Corp 1:	$\mathbf{v}_1$	$\mathbf{m}_1$	$\Delta t_1$	$\mathbf{E}_1$
Corp 2:	$\mathbf{v}_2$	$\mathbf{m}_2$	$\Delta t_2$	$\mathbf{E}_2$

Pentru aceste două corpuri aflate în mișcare putem aplica deci TR față de SRA. Ca ipoteze inițiale suplimentare vom considera și că masa lor de repaus absolut este identică:



$$m_{10} = m_{20} = m_0$$

și că, în mod evident, vitezele lor sunt subluminate:

$$v_1 < c, \quad v_2 < c$$

Dacă  $\Delta t$  este un interval de timp în SRA, putem să scriem următoarele formule pentru timpul local al sistemelor și al corpurilor aflate în mișcare uniformă:

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - v_1^2/c^2}}$$

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - v_2^2/c^2}}$$

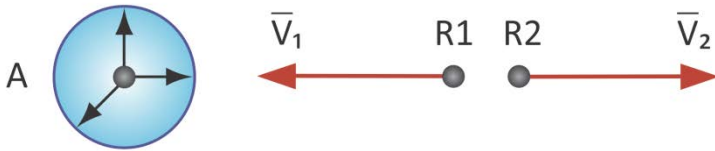
de unde rezultă:

$$\Delta t_1/\Delta t_2 = \sqrt{\frac{c^2 - v_2^2}{c^2 - v_1^2}}$$

La fel deducem pentru masă și energie:

$$m_1/m_2 = E_1/E_2 = \sqrt{\frac{c^2 - v_2^2}{c^2 - v_1^2}}$$

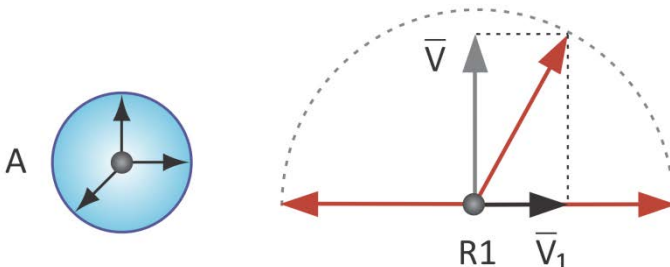
Să analizăm care ar fi situația compunerii vitezelor din cele două sisteme de referință, pentru a evidenția viteza relativă ce se observă din SRA în condițiile unei compuneri normale.



**Figura 5 - Viteze opuse**

- Dacă vitezele  $\mathbf{v}_1$  și  $\mathbf{v}_2$  au valori apropiate de  $\mathbf{c}$ , dar sunt în sensuri opuse, viteza relativă a celor două corpuri, văzută din SRA, ar fi aproximativ  $2 \cdot \mathbf{c}$  (Figura 5), așa cum remarcăm și mai sus.

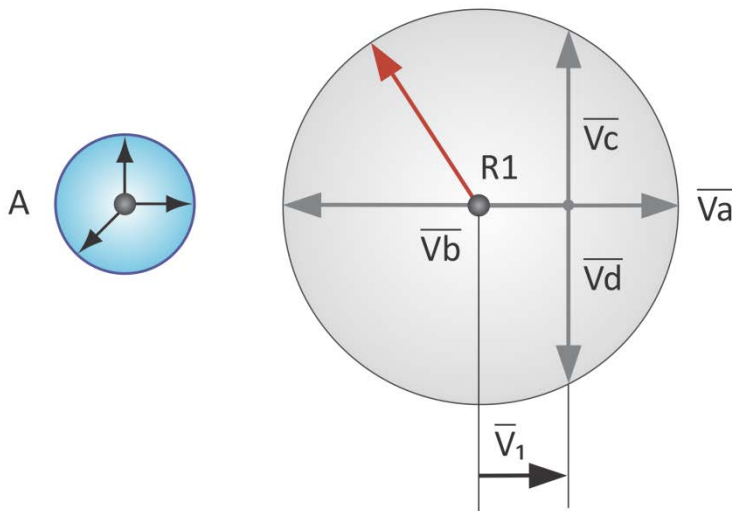
- Dacă R1 are viteza  $\mathbf{v}_1$ , mai mică decât  $\mathbf{c}$ , și dacă presupunem că R2 este referențialul local al unui foton emis din R1, viteza relativă R1-foton va fi, în funcție de direcții (a se vedea Figura 6, unde semicercul vectorilor viteze ai fotonilor are raza  $\mathbf{c}$ ):



**Figura 6 - Viteze relative**

- pe OX, în același sens:  $v_a = c - v_1$
- pe OX, în sens opus:  $v_b = c + v_1$
- pe OZ, perpendicular:  $v_c = v_d = \sqrt{c^2 - v_1^2}$

Se poate observa că niciuna dintre vitezele relative nu depășește, așa cum ne așteptam de altfel, valoarea **2·c**. Dacă reprezentăm grafic viteza relativă, în două dimensiuni, vom observa că acest vector descrie o suprafață de forma unui cerc (secțiune prin sfera de rază **c**) ca în Figura 7.



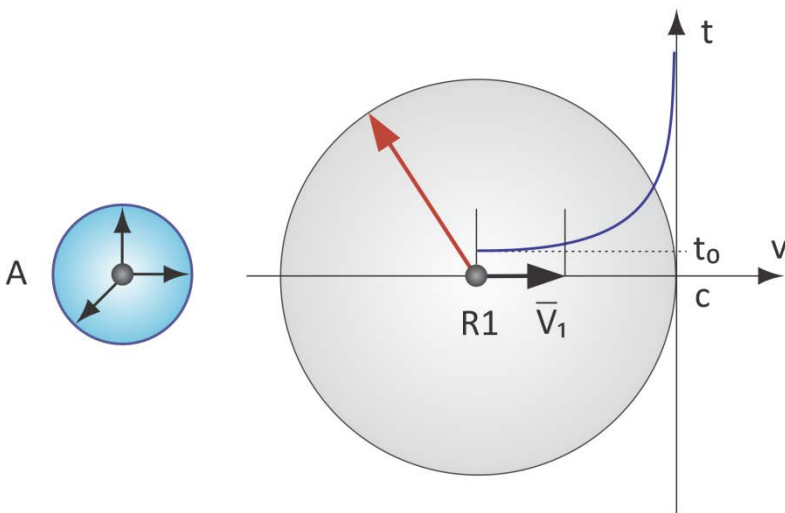
**Figura 7 - Sfera vitezelor**

Mergând mai jos, la nivel sub-cuantic, putem analiza și în ce condiții o particulă elementară, să zicem R1, poate conține

granule ce se deplasează (cu  $\mathbf{C}$  în loc de  $\mathbf{c}$ ) în orice direcție, iar ea ca întreg să aibe o viteză unică și o direcție stabilă.

### 3.2. Spațiul și Timpul

Dacă aplicăm TR față de SRA, pentru corpul R1 ce se deplasează cu viteza  $\mathbf{v}_1$  vom putea releva evoluția ratei timpului local în funcție de această viteză, așa cum se observă în Figura 8. Conform formulei binecunoscute, la viteze mici timpul local este identic cu cel din SRA, iar pe măsură ce viteza crește și se apropie de  $\mathbf{c}$ , timpul local se va dilata - va curge mai încet, duratele vor fi mai mari - și valoarea lui va tinde asimptotic spre infinit.



**Figura 8 - Evoluția ratei timpului**

Dar să presupunem că un observator se află în referențialul lui R1 (corp care se deplasează cu viteza  $\mathbf{v}_1$ , ca în Figura 7). El postulează că există o viteză maxim posibilă în Univers, a luminii

În vid, cu valoarea  $c$ , și consideră că viteza lui absolută  $v_1$  este mult mai mică decât  $c$ . De asemenea crede că limita de viteză ar putea afecta timpul lui local, care astfel ar putea să se modifice în funcție de viteză, ca și distanțele percepute. Pentru început însă pornește de la premiza că acestea nu sunt afectate mult și că timpul local nu depinde de direcție. Pentru a verifica acest lucru, el face un experiment prin care măsoară o distanță  $s$  în jurul său, pe mai multe direcții, marcând astfel mai multe puncte pe o sferă. Pe aceste direcții se vor emite raze de lumină și apoi se măsoară duratele de timp necesare acestora să ajungă în punctele de pe sferă (unde sunt niște senzori), obținându-se aceste valori în lungul axelor OX și OZ (aproximativ):

$$t_a = s / (c - v_1)$$

$$t_b = s / (c + v_1)$$

$$t_c = t_d = \frac{s}{\sqrt{c^2 - v_1^2}}$$

Observatorul face aceste calcule în ipoteza că vitezele relative se obțin prin compunerea normală a vitezelor. Dacă R1 ar fi fost în repaus, timpul absolut "de zbor" ar fi identic pe orice direcție:

$$t_0 = s / c$$

Se vede acum că duratele locale măsurate variază în jurul acestei ultime valori. Observatorul crede că timpul lui local ar fi de fapt o medie a timpilor de mișcare pe toate direcțiile, așa că va calcula și el o medie geometrică a timpilor pe direcția OX:

$$t_x = \sqrt{t_a t_b} = \frac{s}{\sqrt{c^2 - v_1^2}}$$

care este egală cu duratele și media lor de pe OZ!

$$t_x = t_c = t_d$$

Prin raportare la  $t_0$  vom obține formula binecunoscută:

$$t_x = \frac{t_0}{\sqrt{1 - v_1^2 / c^2}}$$

Cu alte cuvinte, dacă un ceas local s-ar baza pe propagarea luminii, el ar arăta o durată medie cu:

- o valoare întotdeauna mai mare decât cea absolută  $t_0$
- o valoare identică, care nu depinde mult de direcția vitezei  $v_1$
- o variație egală cu cea obținută prin aplicarea TR față de SRA.

*Două concluzii se pot trage de aici:*

1. Timpul local mediu depinde de viteza absolută, adică rata lui se micșorează când referențialul accelerează față de SRA, după formula TR aplicată în acest context.
2. Timpul local depinde și de direcția absolută de deplasare, dar la un ceas ce ar folosi mișcări sau oscilații pe direcții opuse această abatere nu va fi semnificativă. La nivel cuantic însă, pentru fiecare particulă, timpul ei local va avea o variație mai importantă odată cu schimbarea direcției ei de deplasare.

Dar cum "vede" observatorul din acest referențial mobil spațiul și lungimile din jurul lui, având în vedere că timpul lui local este schimbat de viteză? Volumele și densitățile corpurilor se vor modifica și ele? Va depinde acest fenomen de direcția absolută?

Sunt două cazuri diferite de analizat aici, și anume spațiul gol și corpurile materiale:

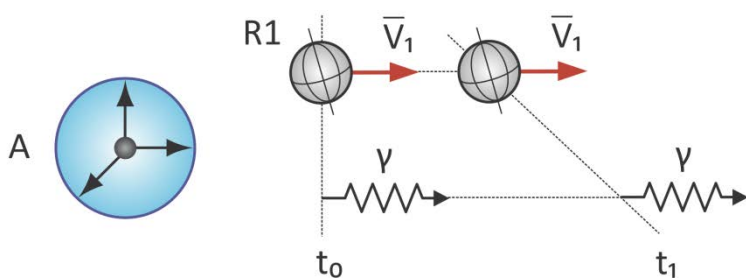
a) Distanțele din spațiul gol, percepute de observatorul aflat în mișcare, se contractă în aceeași măsură cu dilatarea timpului local, lucru firesc datorat constanței și absolutului vitezei luminii. Dar spațiul geometric nu se contractă în mod real, el doar va fi perceput așa de către observatorul mobil.

b) La fel, corpurile materiale sunt percepute a suferi aceeași contracție; în schimb, pentru obiectele locale poate exista și un oarecare efect fizic. Particulele lor elementare, a căror masă se schimbă cu viteza, suferă o variație a efectelor forțelor fundamentale asupra lor, lucru ce le schimbă semnificativ dinamica. De exemplu, raza orbitei unui electron atomic depinde de masa acestuia, și prin urmare atomii și moleculele din corpuri se pot comprima pe direcția globală de mișcare și chiar lateral.

### 3.3. Experimente

În sprijinul afirmațiilor de mai sus, prin care fotonii pot constitui un indicator al absolutului mișcării prin spațiu, voi încerca să proiectez un experiment prin care să-i izolez față de mediul relativ al unui referențial inerțial. Acest lucru este oarecum similar cu căutările unor oameni de știință, îndeosebi în secolul 20, de a justifica prezența unui "eter" spațial prin modificările aduse de acesta vitezei luminii. Demersul meu teoretic este, păstrând totuși un mare respect pentru munca lor, o încercare de a corecta eventualele erori de abordare și de a concepe dispozitive adaptate noilor modele ale fotonilor aduse de Teoria Primară.

Sunt doar două rezultate posibile: la fel ca în vechile experimente, să măsurăm mereu o valoare constantă a vitezei luminii, sau să observăm o variație semnificativă determinată de viteza emițătorului. Cu toate acestea, un rezultat constant nu anulează deloc conceptul de absolut, ci doar ilustrează necesitatea schimbării condițiilor experimentale.



**Figura 9 - Viteza absolută a Pământului**



Vom considera acum că R1 este chiar planeta Pământ (Figura 9) și vom presupune că aceasta se deplasează în mod absolut numai cu viteza de revoluție  $v_1$ , de circa  $3 \cdot 10^4 \text{ m/s}$  (viteza ei absolută ar putea fi și de 10 ori mai mare, având în vedere măsurătorile recente făcute față de radiația de fond). De la suprafața planetei se emite o rază de lumină la momentul  $t_0$ , pe o direcție oarecare, rază ce are prin urmare viteza absolută  $c$ .

În condiții ideale, în sensul că experimentul s-ar derula în vid și gravitația ar lipsi, peste intervalul de timp de o *microsecundă* (deci la momentul ulterior  $t_1$ ) am putea avea următoarea situație:

$$\Delta t = t_1 - t_0 = 1 \text{ } \mu\text{s}$$

$$\Delta s_{\text{Foton}} = 300 \text{ m}$$

$$\Delta s_{\text{Pământ}} = 30 \text{ mm}$$

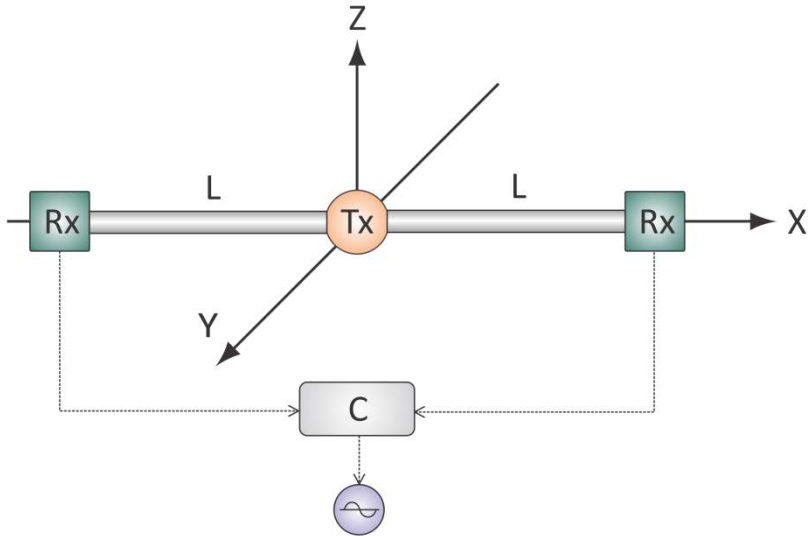
În funcție de direcția razei (fotonului) față de Pământ, distanța relativă parcursă de acesta ar putea fi în următorul domeniu:

$$\Delta s_{\text{Foton}} \pm \Delta s_{\text{Pământ}} = 300 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

deci efectul generat de compunerea acestor viteze ar putea fi în mod aparent măsurabil. Dacă ar fi să considerăm eroarea relativistă generată de viteza Pământului față de SRA:

$$\Delta t = 1.000\,000\,005 = 1 + 5 \cdot 10^{-9} \text{ } \mu\text{s}$$

am constata o abatere a timpului de doar  $10^{-9}$ , care este total neglijabilă față de diferența noastră de viteză de  $10^{-4}$ .



**Figura 10 - Aparatul de măsură**

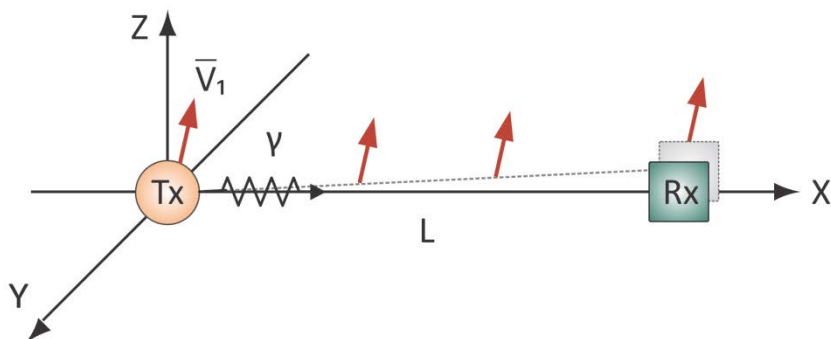
Să ne imaginăm acum un aparat cu care s-ar putea dovedi experimental această abatere în viteza măsurată a unui foton, astfel confirmându-se că toate premisele de la care am plecat sunt bune și că existența SRA este reală. Fie astfel dispozitivul din Figura 10, având următoarele componente:

- emițătorul Tx, din care se emit simultan câte doi fotoni pe axa OX, în direcții opuse, spre modulele Rx;
- receptorii Rx, adică doi senzori circulari cu o rază de circa 5 mm;
- două tuburi ce pot fi vidate, având exact aceeași lungime, de exemplu  **$L = 3\text{m}$** ;
- un comparator sau analizor prevăzut cu afișaj, în care intră semnalele de la senzori;

Dacă vectorul viteza absolută a Pământului ar fi orientat la un moment dat chiar pe direcția OX, am putea înregistra pentru cei doi fotoni o diferență de timp de  $\pm 1 \text{ ps}$ ; această valoare este foarte mică, practic imposibil de măsurat în condiții normale.

## Remarci

1. Dacă această abatere s-ar fi putut decela, cu ajutorul a încă două aparate de acest fel, montate pe direcțiile OY și OZ, s-ar fi putut stabili direcția absolută a vitezei instantanee a Pământului.
2. Cu acest aparat se poate constata însă abaterea față de centrul senzorului, care confirmă astfel doar deplasarea rectilinie absolută a unui foton. Această abatere ar trebui să aibe o variație periodică, cu cel puțin două repetări, pentru zi și an, corespunzătoare cu mișcările Pământului de rotație în jurul axei proprii și de revoluție pe orbita solară.
3. Se poate constata un posibil fenomen de "tragere" sau "târâre", adică de modificare a direcției fotonului odată cu introducerea aerului în tuburi. Cu alte cuvinte, un foton suferă un proces de deviere a traiectoriei absolute și este "tras" după mișcarea medie a moleculelor de aer, aceleași cu a dispozitivelor Tx / Rx. Coloana de aer traversată de foton pe lungimea tuburilor se mișcă odată cu emițătorul și cu senzorul receptor, care sunt solidare cu planeta în orice mișcare ar descrie aceasta. Fotonul este reemis de atomii și moleculele aerului, și astfel îi este modificată traiectoria. Există o durată infinitesimală de timp după care fotonul este reemis de un electron atomic, dar în acest interval atomul are o deplasare globală medie identică cu cea a planetei. Drept rezultat, fotonul se va deplasa pe o "linie dreaptă" specială, "deviată" de mișcarea relativă a componentelor sistemului (Figura 11).



**Figura 11 - Devierea fotonului**

4. Senzorii Rx1 și Rx2 trebuie să fie identici, conexiunile până la analizor la fel, iar tot montajul trebuie să fie perfect simetric.
5. Pentru că nu se poate măsura întârzierea fotonului, aparatul se poate transforma într-un simplu comparator, cu care să se poată constata doar dacă un foton sosește mai devreme decât celălalt. Astfel, în condiții ideale, ar trebui să se poată detecta perioadele mișcărilor planetei (la o orientare optimă a dispozitivului).
6. Pentru a permite o măsurătoare efectivă și precisă a vitezei luminii, acest aparat trebuie să aibă o configurație mult mai complexă și chiar ar trebui mutat integral în spațiu, pe un satelit artificial geosincron. Mai multe detalii despre concepția unui nou dispozitiv voi publica în curând pe website-ul TP.

## Concluzie

Am presupus că TR poate fi aplicată în R1 (sau orice alt referențial) față de SRA. Mai presupun de asemenea că, fiind observator în R1, reușesc printr-o experiență să determin cât este valoarea vitezei  $\mathbf{v}_1$  și care este direcția ei. În aceste condiții, ce pot spune despre referențialul R2 (situația din Figura 2)?

Am văzut că rata timpului nu se poate calcula exact într-o manieră relativă, directă, ci doar prin intermediul lui SRA:

$$\Delta t_2 = \Delta t_1 \sqrt{\frac{c^2 - v_1^2}{c^2 - v_2^2}}$$

unde  $v_1$  și  $v_2$  sunt mai mici decât  $c$ . Observăm câteva cazuri particulare ale acestei formule importante:

$v_1 = 0$  - relativitate normală,  $\Delta t_2$  crește cu  $v_2$  în formula știută.

$v_1 = v_2$  - rata timpului este egală în R1 și R2.

$v_1$  tinde către  $c$  -  $\Delta t_2$  scade, este mai rapid.

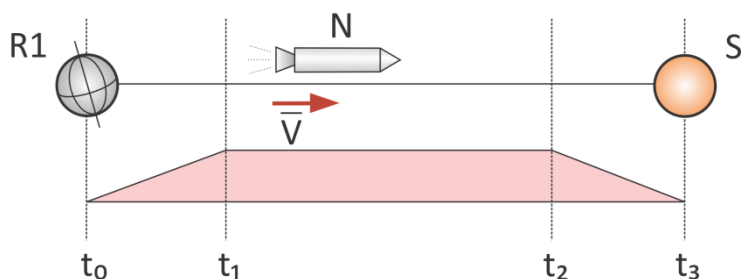
$v_2$  tinde către  $c$  -  $\Delta t_2$  crește, este mai lent.

Cum vectorii  $v_1$  și  $v_2$  au direcții arbitrare în spațiu, diferența de rată a timpului în R1 față de R2 nu va depinde direct de viteza lor relativă, ci doar de cele absolute.

Ca un caz concret, timpul local pe o rachetă ce pleacă din R1 poate varia mult, fiind dependent de direcția pe care se deplasează aceasta. Când racheta accelerează, rata locală a timpului ei poate chiar să crească, nu doar să scadă așa cum rezultă din TR. Dacă accelerația continuă și viteza ei tinde spre  $c$ , în mod automat timpul local se va dilata semnificativ, iar fenomenul nu va mai depinde așa mult de direcția de deplasare. Acest caz ilustrează de fapt foarte clar necesitatea unei corecții aplicate TR și mai ales condițiilor ei de aplicare.

### 3.4. Eroare în Teoria Relativității

În TR se postulează că toate referențialele inerțiale sunt echivalente. Așadar, dacă un sistem de referință se deplasează față de alt sistem considerat fix, rata timpului său local va fi mai mică și masa unui corp solidar cu el va crește. Aceste variații s-ar întâmpla, conform TR, din cauza vitezei relative de valori mari, relativiste. Pe de altă parte, corpul din sistemul respectiv nu poate ajunge instantaneu la o viteză foarte mare de deplasare, ci doar în urma unui proces de accelerare.



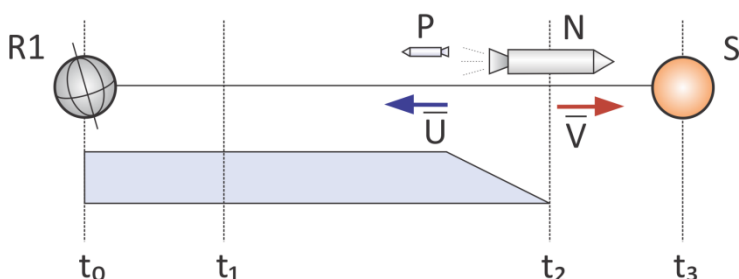
**Figura 12 - Navă spațială**

Dar, în acest context, TR nu specifică exact în ce mod mărimile fizice locale ale unui sistem sunt dependente de istoricul lui de accelerare față de un alt sistem, considerat fix. Iată un exemplu concret din care rezultă că sistemele inerțiale nu sunt echivalente, adică legile lor fizice locale leagă mărimi neuniforme, ce depind de fapt de direcția pe care sistemele au accelerat.

Fie o ipotetică navă spațială **N** care decolează de pe Pământ (R1) la momentul  $t_0$ , accelerează și ajunge la viteza relativistă  $\mathbf{v}$  față de acesta (de exemplu  $\mathbf{v} = 0.8 \cdot \mathbf{c}$ ) la  $t_1$ , în drumul spre steaua **S** (Figura 12). În referențialul local al navei timpul se va dilata față de cel al Pământului, conform formulei din TR:

$$\Delta t_N = \frac{\Delta t_R}{\sqrt{1 - v^2 / c^2}} \text{ și deci } \Delta t_N > \Delta t_R$$

Când ajunge aproape de destinație, adică de steaua pe care o considerăm tot fixă, la momentul  $t_2$  nava va începe să frâneze, și astfel rata timpului ei local va reveni în finalul călătoriei la valoarea avută înainte de decolare.



**Figura 13 - Racheta suplimentară**

Acum să presupunem că exact înainte de frânare, când nava încă se deplasează cu viteza constantă  $v$  și când timpul ei local curge mai încet (pentru că a accelerat față de Pământ), se lansează de pe această navă o rachetă suplimentară  $P$ , așa ca în Figura 13. Racheta suplimentară  $P$  accelerează față de nava  $N$  (pe care o considerăm fixă acum), pe direcția spre Pământ, până ajunge la o viteză  $u$  față de aceasta, puțin mai mare decât  $v$  în modul. Timpul local de pe racheta  $P$  va fi, conform TR, în această relație cu timpul de pe nava "mamă":

$$\Delta t_P = \frac{\Delta t_N}{\sqrt{1 - u^2 / c^2}} \text{ și deci } \Delta t_P > \Delta t_N$$

Prin compunerea vitezelor  $u$  și  $v$  va rezulta o viteză mică a rachetei P față de Pământ, nerelativistă, care îi permite acesteia o întoarcere foarte lentă. Putem scrie deci că:

$$\Delta t_P = \Delta t_R$$

Dar avem și următoarea inegalitate, rezultată din cele două formule ale timpului de mai sus:

$$\Delta t_P > \Delta t_N > \Delta t_R$$

Prin aceste ultime expresii, o egalitate valabilă simultan cu o inegalitate a acelorași mărimi, este exprimată o *contradicție* clară între valorile calculate ale ratei timpului pe rachetă și pe Pământ! Contradicția va putea fi eliminată însă prin aplicarea TA, unde rata de curgere a timpului dintr-un referențial nu depinde direct de viteza (la care a ajuns accelerând) relativă față de un alt referențial, ci doar de viteza lui absolută față de SRA.

Acest lucru mai are o implicație și asupra energiei cinetice a unui corp, care va avea și ea o dependență directă de viteza lui absolută. Energia absolută va depinde deci de viteza absolută. Ea depinde și în mod relativ de viteza relativă a sistemului observatorului, dar pentru un calcul energetic precis trebuie introdusă mărimea  $E$ , denumită *Energia de mișcare absolută*:

$$E = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - v^2 / c^2}}$$



## Paranteză despre relativ și absolut

Aparatul cu care s-ar putea detecta o mică diferență în viteza fotonilor este greu de realizat (chiar dacă s-ar baza pe interferență); rezoluțiile necesare pentru construcția mecanică, ca și cele ale măsurătorilor sunt foarte mari. Totul trebuie conceput în așa mod încât să se separe partea relativă de cea absolută a lumii materiale. Mai plastic spus, trebuie întreruptă "puntea" de legătură dintre două universuri:

- cel absolut, reprezentat de spațiu la nivel granular (deci sub-cuantic), și
- cel relativ, al laboratorului "mobil", unde toate aparatele și dispozitivele sunt într-o aceeași stare de mișcare relativă.

Deconectarea și observarea acestor două lumi este prin urmare foarte dificilă, căci se impune identificarea unui agent intermediar care este supus numai mișcării absolute și care în același timp este observabil din orice referențial. Este clar că acest agent ce poate reflecta absolutul spațial este fotonul. Doar el, prin viteza constantă ce îi este imprimată în universul granular, este un indicator perfect al absolutului în universul macroscopic, și poate justifica în final existența și caracteristicile SRA. Fotonii ar putea fi înlocuiți și de particule accelerate până aproape de viteza luminii, dar experimentul devine mult mai dificil de realizat și se adaugă erori suplimentare greu de cuantificat.

De aici se pot trage unele concluzii importante ce ne vor permite să formulăm corect TA:

*Concluzia 1:* Se observă încă o dată că spațiul nu este izotrop din punctul de vedere al mișcării corpurilor față de un anumit sistem de referință.

*Concluzia 2:* Sistemele de referință inerțiale nu sunt echivalente între ele, legile locale ale fizicii (mai exact valoarea unor mărimi fizice locale) depind de viteza și de direcția lor absolute.

*Concluzia 3:* Nu existența unor sisteme de referință, ce au un atribut de virtualitate și care se deplasează cu o viteză absolută oarecare, este relevantă de fapt în contextul acestei teorii. Doar corpurile, atât cele fixe cât și cele care se mișcă față de acestea, au schimbări interne ce depind de viteză. Astfel, unele mărimi fizice, cum ar fi timpul, trebuie să fie întotdeauna exprimate ca și caracteristici ale unor corpuri sau sisteme *concrete*. O teorie a mișcării absolute va putea opera cu aceste mărimi pentru că efectele mișcării sunt *reale* pentru entitățile respective. Se poate spune deci că mișcarea absolută este aceea care modifică *starea* tuturor corpurilor și a sistemelor. Această stare proprie rezultantă nu va mai depinde direct de viteza relativă pe care o are sistemul față de un altul, ci de viteza lui absolută și doar de ea.

*Concluzia 4:* În realitatea mini-universului pe care îl avem pe această planetă se poate intui cu ușurință că doar vitezele și deplasările relative sunt disponibile de fapt, atât pentru măsurători cât și pentru calcule. Astfel, prin aplicarea TR asupra acestor date relative se vor obține cu siguranță numai rezultate aproximative. Prin aplicarea unei teorii a absolutului s-ar putea obține deci rezultate exacte, dar numai după aflarea vitezelor absolute a sistemelor din care facem observarea.

### 3.5. Teoria Absolutului, formulare și note

Pentru început trebuie dată încă o definiție:

**Stare proprie** - Este o paletă de caracteristici fizice absolute ale unui corp ce sunt corelate direct cu forma, consistența și mișcarea acestuia. Aceste mărimi (de exemplu masă și energie proprie, timp local, viteză, etc.) sunt deci măsurate față de SRA și caracterizează exhaustiv starea și dinamica unui corp la un moment dat. Timpul local și viteza vor fi astfel identice și pentru orice alte corpuri aflate în repaus față de acesta.

*Nota 1:* Timpul local și viteza corpului macroscopic se extind și se pot aplica și la nivele mai mici. Dar atomii și particulele componente vor putea avea însă și o mișcare relativă suplimentară, diferită de cea a corpului în ansamblu, care le va schimba în mod continuu starea proprie instantanee.

*Nota 2:* Starea corpului aflat în mișcare uniformă este dată de o medie a valorilor mărimilor fizice cuprinse în paletă, iar această mediere se face în timp și spațiu pe numărul lui foarte mare de elemente componente (atomi sau molecule).

### Teoria Absolutului

*Starea proprie a unui corp aflat în mișcare uniformă se poate determina complet și exact doar dacă se cunoaște viteza lui absolută (sau cea a referențialului inerțial propriu).*

*Corolar: Pentru două sau mai multe corpuri aflate în mișcare uniformă cu viteze diferite, starea proprie a fiecăruia dintre ele se poate determina numai dacă se cunosc vitezele lor absolute.*

*Nota 1:* Viteza absolută a corpului poate fi deci cea a sistemului propriu de referință (în care corpul se află în repaus).

*Nota 2:* TR se poate aplica corpurilor din orice sistem de referință inerțial, dar doar față de SRA, conform postulatului restrictiv.

Prin aplicarea TR pentru fiecare sistem considerat, față de SRA, putem să determinăm un raport relativ între stările proprii ale corpurilor. Folosind doar TR și viteza lor relativă nu vom putea obține o caracterizare corectă a stării proprii pentru niciunul dintre ele.

*Nota 3:* Vitezele absolute (valoarea și direcția vectorilor) ale corpurilor macroscopice se pot măsura prin experimente ce analizează viteza fotonilor pe toate direcțiile (axele unui SR).

*Nota 4:* Starea proprie a unui corp ce se deplasează cu o anumită viteză față de altul se poate determina doar dacă se cunoaște viteza absolută a celui de-al doilea.

*Nota 5:* Toate direcțiile din spațiu sunt echivalente în SRA. Dar, pentru un corp dintr-un referențial inerțial oarecare, la nivel fundamental, cuantic, legile fizicii depind de valoarea vitezei lui absolute și de direcție. Acești doi parametri schimbă starea proprie a unui corp (și a particulelor lui) într-un mod absolut, iar aceasta se va schimba în mod evident și în raport cu alte corpuri față de care acesta se mișcă.

*Nota 6:* Viteza luminii (a fotonilor) în vid este o constantă universală, dar numai măsurată în SRA. În alte sisteme de referință ea va depinde, ca valoare măsurată în raport cu un timp absolut, de mișcarea (viteza) absolută a fiecărui sistem în parte.

*Nota 7:* Sistemele de referință inerțiale (ce se află în mișcare uniformă față de un SRA) produc modificări în "fizica" corpurilor aflate în ele. Astfel, valorile unor parametri ce descriu mișcarea acestor corpuri depind de viteza și direcția absolute ale referențialului din care se face observarea.

*Nota 8:* Simetriile din fizica particulelor (fenomene ce sunt invariante la unele schimbări de parametri) se păstrează și în cazul SR ce au viteze semnificative. Dar mișcarea pe diferite direcții va presupune acțiuni diferite asupra particulelor pentru a avea rezultate identice, pentru că masa lor depinde de viteza absolută și de direcția absolută de deplasare. În acest context, unele simetrii (rotație, translație) și legile de conservare aferente trebuie să fie reformulate și adaptate unui spațiu-timp anizotrop, în care să se țină cont de viteza absolută a referențialului local.

### 3.6. Observații

#### Observația 1

Fie două corpuri materiale ce se consideră fixe în raport cu sistemele R1 și R2, corpuri ce au fost accelerate o perioadă de timp și au ajuns la vitezele absolute  $\mathbf{v}_1$  și  $\mathbf{v}_2$ , care sunt și vitezele sistemelor proprii de referință (ca în Figura 2). Dacă suntem observatori din SRA, sistemul fix în spațiu, vom putea aplica TR celor două corpuri și vom putea obține astfel un raport (cum am văzut și mai înainte) între ratele timpului sau între masele celor

două corpuri, raport ce este dependent de vitezele  $\mathbf{v}_1$  și  $\mathbf{v}_2$ . Doar atât se va putea spune despre cele două corpuri, și aceasta numai dacă se cunosc valorile vitezelor  $\mathbf{v}_1$  și  $\mathbf{v}_2$ . Nu vom putea deci calcula valorile mărimilor fizice asociate celor două corpuri numai din viteza relativă a corpurilor, care este și ea observabilă din SRA; același lucru se întâmplă și dacă măsurăm viteza relativă a unui corp din sistemul de referință al celuilalt.

### Observația 2

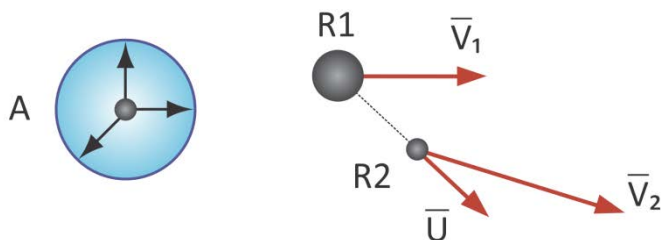
Presupunem acum că referențialele R1 și R2 sunt inițial suprapuse în punctul de origine, având astfel o aceeași viteză  $\mathbf{v}_1$  la un anumit moment, așa ca în Figura 14; conform TA, vom putea aprecia că cele două corpuri "lipite", de exemplu Pământul și o rachetă de pe suprafața lui, o au aceeași rată  $\gamma$  a variației mărimilor lor locale față de SRA, după cum am văzut mai înainte, cu o valoare dată de formula:

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - v_1^2/c^2}}$$



**Figura 14** - *Referențiale suprapuse*

Racheta R2 decolează, accelerează față de Pământ și atinge la un moment dat viteza  $\mathbf{u}$  în raport cu acesta, când se și oprește din accelerare. În Figura 15 este arătat exact acest moment, când racheta este la mare depărtare de R1:



**Figura 15** - *Referențiale separate*

Racheta ajunge astfel la o viteză *absolută*  $\mathbf{v}_2$ , pe care o putem presupune de valoare relativistă sau nu. Viteza  $\mathbf{v}_2$ , care exprimă de fapt "starea" de mișcare a acestei rachete, poate fi calculată prin compunerea relativistă a lui  $\mathbf{v}_1$  și  $\mathbf{u}$ , după formula rezultată din aplicarea TR. Cu alte cuvinte, "starea" în care a ajuns R2 poate fi aflată dacă se cunoaște viteză relativă  $\mathbf{u}$ , dar numai dacă știm și valoarea vitezei  $\mathbf{v}_1$ . Deci, încă o dată, numai o viteză relativă față de un referențial inerțial *nu este suficientă* pentru a descrie starea proprie a unui corp aflat în mișcare.

### Observația 3

Pentru un corp ce se află în mișcare cu viteza  $\mathbf{v}_1$  pe o anumită direcție față de SRA, va exista prin urmare o anumită *anizotropie* a spațiului, din punct de vedere al vitezei cu care fotonii eventual produși de acel corp s-ar deplasa. Lucrul acesta se extinde în mod evident și la scară cuantică, și astfel se constată existența unei direcții "privilegiate" pentru fotoni și particule elementare. Prin urmare, dacă o particulă este accelerată și atinge o anumită viteză

în sens invers față de  $\mathbf{v}_1$ , ea ar putea înregistra chiar o scădere de masă (dacă ne aflăm în zona vitezelor relativiste). Dar acest fenomen nu are de fapt efecte reale, observabile, din cel puțin două motive:

- a. Viteza  $\mathbf{v}_1$  nu este constantă ca direcție și valoare în timp;
- b. O particulă elementară are o mișcare continuă de precesie, care determină o variație continuă a direcției instantanee de deplasare (dar global se produce o mediere temporală a mișcării).

#### Observația 4

Viteza absolută a unui foton, combinată cu mișcarea particulei ce îl produce (față de SRA), va genera o modificare în lungimea de undă a acestuia. Fotonul, văzut ca o succesiune de straturi granulare în mișcare, necesită un interval de timp nenul pentru a fi creat. Să presupunem că sursa lui, o particulă dintr-un atom, are o viteză globală oarecare, nerelativistă. Efectul Doppler, căci despre el este vorba aici, înseamnă o modificare în lungimea de undă a fotonului și la emisie și la un eventual receptor dintr-un alt referențial. Conform TA, în mod evident, intensitatea globală a efectului Doppler (relativist sau nu) este dependentă atât de viteza absolută a sursei cât și de cea a receptorului. Prin urmare nu va fi suficientă cunoașterea vitezei relative a celor două dispozitive, ci sunt necesare vitezele lor absolute. Este interesant de analizat dacă acest efect poate fi folosit în experimentul anterior de măsurare a vitezei luminii, sau dacă îl afectează în vreun fel și în ce măsură. Opinia mea este că experimentul nu va fi afectat, R1 și R2 - reprezentate de Tx și de Rx - sunt solidare, deci ce abatere va înregistra lungimea de undă a fotonilor la emisie se va compensa integral la recepție.



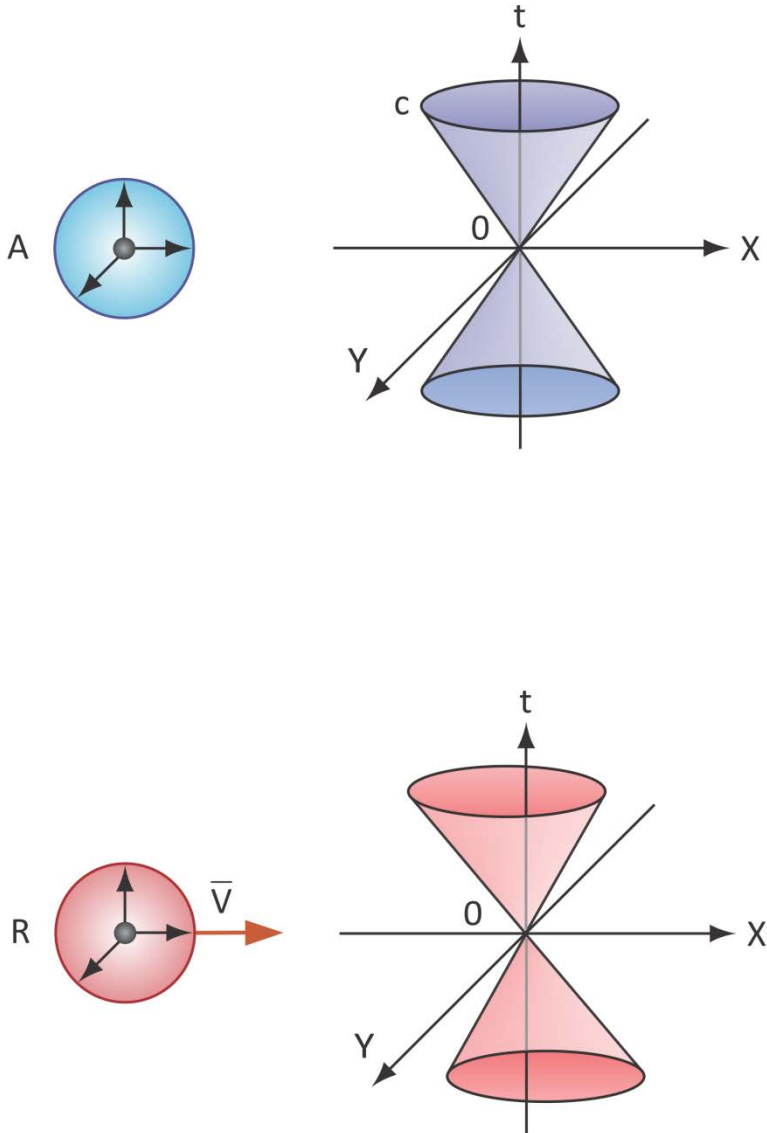
### Observația 5

Și simultaneitatea evenimentelor dintr-un referențial va fi afectată, adică modul în care aceasta este observată dintr-un alt referențial. La fel, ea nu va depinde direct de viteza relativă, ci de vitezele absolute ale referențialelor și orientarea lor în spațiu. Figura 16 prezintă în coordonate spațiu bidimensional (planul orizontal XOY) - timp (axa verticală OZ) conuri ale luminii, în interiorul cărora se află toate evenimentele ce se pot întâmpla într-un sistem; în sus este conul viitorului, iar în jos este cel al trecutului, adică tot ce a putut să influențeze evenimentele viitoare. Poza superioară ilustrează conul luminii din SRA: fotonii emiși din punctul O - prezentul - vor avea traiectoria limitată la suprafața exterioară a conului, pentru că ei se deplasează cu viteza maximă din referențial,  $c$ . În partea inferioară este desenat conul de lumină dintr-un referențial inerțial R ce se mișcă cu viteza absolută  $v$ . Vitezele din acest sistem, observate din SRA, vor descrie niște conuri deformate pe direcția vitezei proprii  $v$ .

### Observația 6

Și TRG trebuie adaptată și modificată odată cu introducerea sistemului SRA. Orice câmp, deci și cel gravitațional, exercită o anumită forță asupra unui corp (sau a unei particule), având ca efect o mișcare accelerată a acestuia, și deci creșterea vitezei lui într-un anumit SR. Dar magnitudinea acestui efect depinde și de viteza absolută a corpului, pentru că ea determină în mod direct masa (și starea proprie) obiectelor care se află în mișcare. Echivalența câmpului gravitațional cu oricare alt câmp de forțe ce poate imprima o accelerație unui corp se păstrează în continuare: conform TP, nu există o diferență fenomenologică

între forțele determinate de un dezechilibru în uniformitatea fluxului local și cele create de un flux granular suplimentar.



**Figura 16** - Conurile de lumină

## Observația 7

Masa și energia vor căpăta prin aplicarea TA caracteristici de mărimi absolute, și anume ambele vor avea o dependență directă de viteza corpului sau particulei în cauză față de SRA. Ce este interesant aici este că, în mod teoretic, aceste mărimi vor depinde și de direcția pe care se mișcă sau accelerează corpul în raport cu un sistem de referință inerțial. Practic însă, pentru corpuri macroscopice, această dependență este puternic "diluată" de distribuția *omnidirecțională* a mișcărilor, oscilațiilor sau vibrațiilor atomilor componenți. Aceste lucruri fac aproape imposibilă o determinare precisă a direcției sau a vitezei mișcării absolute a componentelor materiei într-un referențial local. Doar **fotonii** - văzuți ca un cumul de fluxuri granulare - rămân astfel purtătorii fideli ai componente absolute a spațiului; ei se manifestă în orice sistem de referință inerțial și ar putea releva această componentă prin măsurători adecvate.

Dacă vom considera masa de repaus a unui corp din referențialul laboratorului ca fiind de valoare minimă, și apoi aplicăm TR pentru cazul în care acesta se mișcă, nu vom putea obține dependența reală a masei cu viteza. Masa de repaus a corpului este de fapt tot o masă de mișcare, și anume a corpului în mișcarea lui solidară cu laboratorul față de SRA. Aici mai trebuie precizat că masa este privită ca o mărime aditivă, formată din contribuția inerțială mediată a tuturor particulelor ce constituie acel corp; mai mult, am văzut în TP că toate particulele componente ale unui corp au masă (în orice condiții s-ar afla - chiar dacă ar fi considerate în repaus absolut) ce posedă de asemenea caracteristica "de mișcare", pentru că ele execută în mod continuu mișcarea lor proprie de precesie. Trebuie astfel să

cunoaștem și masa absolută de repaus și viteza absolută pentru a putea caracteriza în mod complet "starea" unui corp în mișcare, și deci pentru a putea aplica TR față de SRA.

Prin urmare și energia consumată pentru a schimba această "stare" a corpului va avea valori diferite, dependente de viteza și direcția absolute ale referențialului local. În cazul concret al Pământului aceste erori sunt mici, pentru ca și viteza lui absolută prin Univers este aparent mică (însușind toate mișcările lui cunoscute, rotație, revoluție și cele galactice ajungem la ordinul de mărime estimat la circa o miime din  $c$ ).

### Observația 8

La experimentul de măsurare a vitezei fotonilor trebuie analizată și contribuția incertitudinii cuantice în erorile de măsură. Acest lucru este necesar pentru că nici la sursă și nici la receptor nu se vor putea cunoaște exact atomul implicat și poziția lui exactă. Este posibil ca nici momentul exact al emisiei (sau al modulării unui fascicul de fotoni) să nu fie cunoscut cu precizie, ci numai un interval în care acesta se poate produce. Incertitudinea intrinsecă a poziției fotonului poate afecta mult măsurătorile? Sau totul se poate încadra într-un interval limitat, iar propagarea fotonului între emițător și receptor durează mult mai mult decât acest domeniu de timp și astfel rezultatele finale nu sunt afectate? Eu consider că erorile introduse de aceste efecte cuantice specifice se pot include într-o marjă foarte mică; ele nu vor afecta foarte mult mărimile din procesul studiat, mai ales dacă se va face o alegere optimală a condițiilor experimentului.

### 3.7. Concluzii

Prin postularea existenței unui SRA se dă un sens clar masei și timpului, care devin în fapt mărimi fizice absolute prin dependența lor directă de viteza absolută a sistemului implicat, și nu de viteza lui relativă față de un referențial oarecare. În cadrul TA se poate aplica TR, dar într-un mod special, și anume numai față de SRA. Pentru un SR inerțial oarecare în care se află un corp, se va putea determina în ce "raport" se găsește "starea" lui relativ la cea a altui corp dintr-un referențial similar doar dacă se cunosc vitezele absolute ale celor două referențiale. Aplicarea simplă a TR între aceste referențiale conduce la erori, cu atât mai mari cu cât vitezele lor absolute sunt mai mari. Mai mult, sistemele de referință inerțiale nu mai sunt echivalente între ele, și nici legile fizicii ce se manifestă în interiorul lor nu se mai pot formula ca în mediile izotrope - adică nu mai sunt *invariante* la schimbarea de referențial. De asemenea trebuie precizat și lanțul **cauzalității** din natură, perfect definit în teoriile TP, TA și în postulatele lor:

Valoarea **vitezei absolute** a unui corp (sau a unei particule) determină valoarea **masei absolute** de mișcare a acestuia, care la rândul ei determină mărimea și efectele forțelor fundamentale (interacțiunile de orice fel), și deci rata **timpului local** în raport cu cel absolut. În mod asemănător, prezența **gravitației** - ca asimetrie a fluxurilor granulare dintr-o regiune a spațiului - determină și ea o variație în efectele forțelor fundamentale, și produce astfel o modificare (dilatare) a ratei **timpului local**.

*Nota 1:* Pentru o particulă elementară *izolată* devine improprie folosirea termenului de timp local, cu toate că această mărime se poate folosi în toate ecuațiile ei de mișcare. Doar în cazul particulelor compuse sau a sistemelor de particule acest termen

are un sens clar, pentru că interacțiunile dintre componentele lor sunt continuu afectate de creșterea masei odată cu viteza.

*Nota 2:* Un corp ceresc execută o mișcare complexă, ce poate include mai multe mișcări de rotație sau de translație imprimate de sistemul mai mare din care face parte. La o scară mai mică, privite dintr-un SRA, particulele ce compun acest corp solid vor avea aproape aceeași mișcare globală, dar care se va suprapune peste cea proprie. Cum mișcarea de tip absolut este responsabilă pentru schimbarea continuă a stării proprii a oricărei particule, putem să estimăm că direcțiile pe care aceasta se poate deplasa în spațiu nu vor fi echivalente. În referențialul local, starea instantanee a unei particule va depinde deci de viteza ei instantanee (mărime și direcție); acest lucru va fi mai pregnant la scară atomică și cuantică, și numai în domeniul vitezelor relativiste. Prin urmare, orice experiment sau măsurătoare s-ar face pe un astfel de corp, implicând parametrii unor obiecte cuantice (particule, atomi, fotoni) raportați la sistemul de referință local, rezultatele obținute vor fi în mod sigur modificate de schimbările din starea acestor obiecte odată cu variația mișcării. Acest tip "relativ" de experimente făcute la scară cuantică ar putea fi folosite în scopul generării numerelor perfect aleatoare sau pentru analiza fenomenelor de corelare cuantică, de exemplu, dar numerele generate și stările citite vor conține în mod *implicit* un anumit grad de corelare. Ele devin astfel irelevante în cazul necesității unor date măsurate foarte exact și în consecință nu vor putea fi folosite în demonstrarea unor principii și legi fundamentale ale fizicii.

*Nota 3:* Această nouă perspectivă asupra timpului și spațiului va mai schimba și alte lucruri "tradiționale" rezultate din relativism, cum ar fi de exemplu Paradoxul gemenilor (vezi Anexa 2).

## 4. Mișcarea Particulelor Elementare

### 4.1. Prima Particulă Elementară

Să presupunem că suntem la sfârșitul Etapei 1, într-un mediu granular a cărui densitate a ajuns la o valoare suficient de mică încât să permită apariția primelor concentrări stabile de granule. Cum mediul nu era perfect uniform, la scară cuantică erau prezente unele gradientе granulare, pe zone spațiale restrânse. Acestea au determinat curbarea fluxurilor direcționale ce le traversau. Când două fluxuri opuse erau curbate simultan și se concentrau în aceeași regiune spațială, acolo se produceau imediat structuri rotative tridimensionale ce puteau rămâne stabile pe durate mari. Acest mecanism simplu a condus la crearea primelor particule elementare și a antiparticulelor respective, așa cum este arătat în Figura 17. Două fluxuri opuse,  $\varphi_1$  și  $\varphi_2$ , se întâlnesc într-o zonă cu densitate granulară mare (sugerată de nivelul de gri al fondului pozei) și formează structura rotațională discoidală **P**, care rămâne stabilă și începe să se deplaseze pe o direcție oarecare. Chiar în acest moment corpul ei cilindric se va transforma într-unul convex sau concav, în mod pur aleator, ceea ce înseamnă că sarcina acestor particule apare imediat după momentul formării lor. Mișcarea haotică a particulelor nou create, quarci la început, va determina (odată cu scăderea temperaturii) formarea primelor structuri compuse. Particulele cu sarcină opusă se atrag, accelerează și ajung la distanțe foarte mici unele de altele, unde apare câmpul gluonic - ce se va echilibra cu forțele de natură electrică. De o stabilitate deosebită s-au dovedit structurile de câte trei quarci, acelea ce reprezintă binecunoscuții neutroni și protoni. Mai târziu s-au format și electronii, într-un număr mai mare decât pozitronii,

antiparticulele lor; având o masă mai mică, acești două tipuri de leptoni s-au putut anihila reciproc, iar la finalul procesului a mai rămas doar o parte din electroni. După ce temperatura a scăzut și mai mult, unii electroni "reci" au fost prinși în câmpul electric al protonilor și astfel s-au format primii atomi de Hidrogen. Toate aceste anihilări au fost însoțite de emisia unui număr imens de fotoni  $\gamma$ , care au creat ei înșiși alte perechi electron - pozitron, și astfel s-a putut continua și întreține procesul de creare a particulelor pe o durată destul de mare de timp.

Foarte interesant este că toate aceste particule, să le zicem primordiale, indiferent dacă sunt incluse în structuri compuse sau sunt singure, au rămas stabile de-a lungul unor perioade uriașe de timp, așa sunt și acum, și așa vor rămâne pentru multe miliarde de ani. Iar aceasta se întâmplă în timp ce densitatea granulară a spațiului a scăzut în mod continuu (dar din ce în ce mai lent). O singură explicație se poate emite pentru acest lucru, și anume că în structura oricărei particule elementare există un număr cu adevărat *imens* de granule. Astfel, indiferent cu cât ar fi scăzut acest număr în timp (deci și masa) odată cu scăderea intensității fluxurilor granulare din spațiu, structura particulelor s-a putut păstra în echilibru, și este previzibilă că această stabilitate se va menține încă pentru mult timp.

Trebuie menționată acum o proprietate extraordinară a granulelor, derivată direct din elasticitatea lor perfectă, proprietate ce a contribuit decisiv la agregarea lor în structuri stabile. Este vorba de capacitatea acestora de a rămâne împreună, lipite una de alta, în anumite condiții particulare.

Într-un nou exercițiu mintal, să ne imaginăm acum două granule (cunoaștem deja că sunt identice și că au aceeași viteză

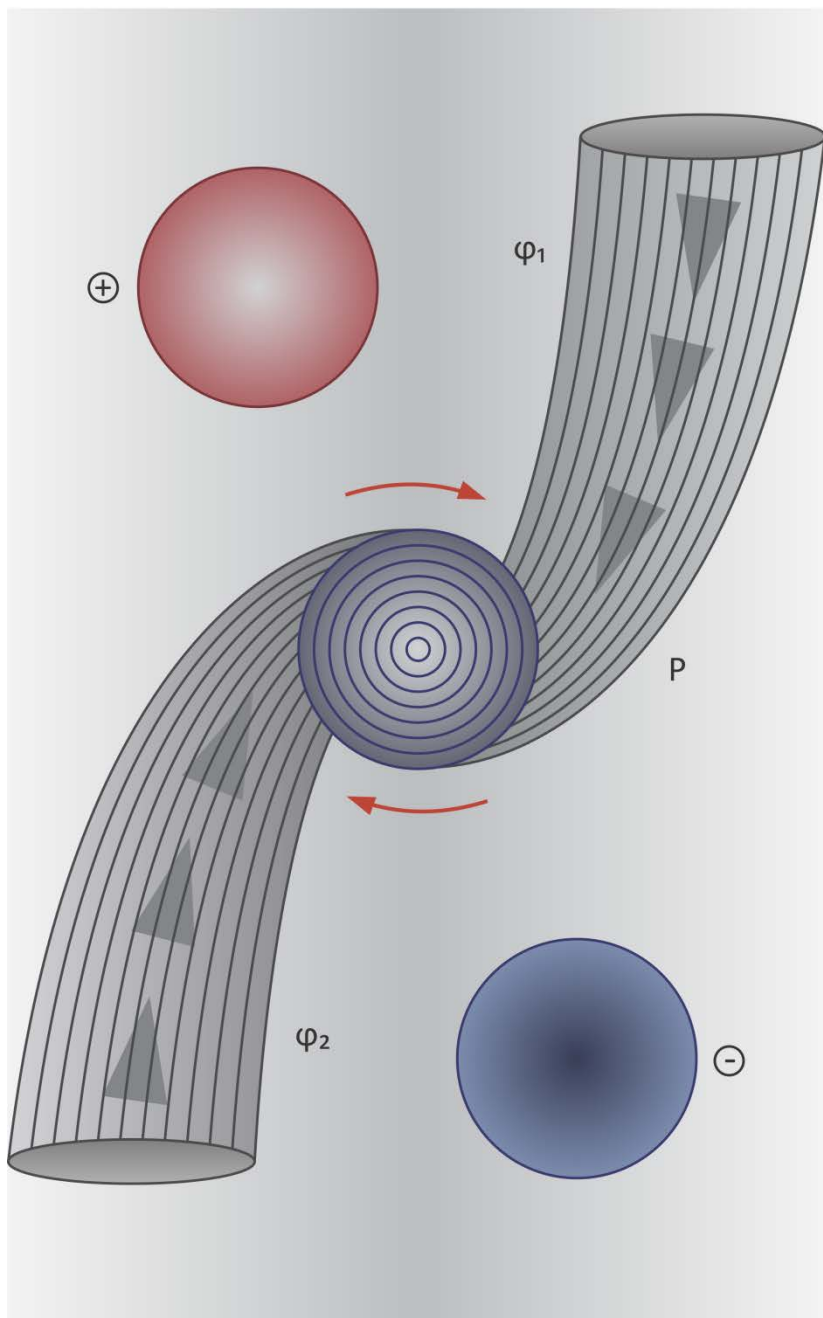


absolută, de valoare **C**) care se deplasează liber, rectiliniu, pe traiectorii ce formează un unghi extrem de mic între ele, adică sunt traiectorii aproape paralele.

La un moment dat acestea se vor ciocni și, în mod normal, ar trebui să-și continue drumul pe exact aceleași traiectorii, în urma inversării impulsurilor proprii. Dar această ciocnire durează mai mult decât una frontală sau laterală, și granulele rămân în contact pe o durată mai mare de timp. Imediat după aceasta, una din granule poate avea o nouă ciocnire cu o particulă din vecinătate, prin care li se inversează impulsurile, iar primele două granule se vor apropia din nou una de alta, și astfel procesul continuă. Fenomenul se repetă, ceea ce înseamnă că granulele rămân în această stare, "lipite" între ele, pe o durată medie de timp destul de mare, până când alte ciocniri (sub unghiuri mai mari) le vor separa. Această proprietate de afinitate, un fel de "adezivitate" reciprocă, se extinde în mod evident și la grupuri mari de granule ce au traiectorii cvasi-identice, fiind principala explicație care se poate da acum formării și comportamentului grupurilor compacte de granule din orice particulă elementară.

Datorită faptului că granulele conținute într-un grup oarecare (au o direcție cvasi-identică) stau în contact pe intervale de timp mari, se va genera prin mediere statistică o anumită "întărire" (sau o "soliditate") a grupului respectiv, și astfel acesta se va comporta ca un întreg ce posedă o "masă" mai mare în timpul ciocnirilor cu granulele externe sau cu alte grupuri similare.

*Dinamica acestor grupuri granulare, indusă de "afinitatea" descrisă mai sus, stă la baza existenței și stabilității structurii interne a oricărei particule elementare.*



**Figura 17** - Crearea particulelor elementare

Această dinamică internă determină și comportamentul granulelor externe ce se ciocnesc de particule. Astfel, în funcție de direcția de mișcare a particulei relativ la cea a unei granule externe, putem avea mai multe situații distincte:

- o reflexie a granulei pe suprafața particulei (am văzut în TP că se petrece aproximativ după legile reflexiei)
- o integrare a granulei în corpul particulei (ignorăm aici suprafața mai puțin definită și vorbim de granule echivalente)
- o desprindere a unei granule sau a mai multora din grupul ce a fost ciocnit.

Având în vedere variația densității granulare în apropierea suprafeței unei particule cu sarcină, ca și rotația și continua ei mișcare proprie, putem adăuga și alte efecte în reflexia granulară:

- curbarea traiectoriilor granulelor în apropiere de suprafață
- schimbarea unghiurilor de reflexie la viteze relativiste
- formarea câmpului gluonic prin concentrarea fluxurilor incidente și a celor reflectate
- existența unei componente rotaționale în fluxurile reflectate

Pentru a verifica stabilitatea unei structuri granulare, am creat un program special de simulare în care s-au implementat toate regulile ciocnirilor granulare. Într-un mediu granular simulat, uniform și bidimensional, am încercat să introduc o "particulă", adică o zonă granulară compactă cu o mare densitate, având un

sens definit de rotație. Odată pornit, programul putea simula ciocnirea elastică a până la 50.000 granule libere și structurate. Am putut observa o tendință de "strângere" a granulelor, adică zona compactă și-a mărit puțin densitatea, păstrându-și totuși forma în timp. "Particula" generată în acest mod mai avea o rotație suplimentară în plan, și de aici a reieșit cu claritate că simularea trebuie făcută numai în trei dimensiuni și cu un număr mult mai mare de granule. Pentru ciocnirea dintre două grupuri granulare de impuls **a** și **b**, care fac unghiurile  $\Phi_1$  și  $\Phi_2$  cu o anumită axă, am folosit formula unghiului impulsului total:

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{a \sin \phi_1 + b \sin \phi_2}{a \cos \phi_1 + b \cos \phi_2}$$

iar direcțiile grupurilor după ciocnire vor fi de valoare:

$$\phi_1' = 2\phi - \phi_1$$

$$\phi_2' = 2\phi - \phi_2$$

Am putut concluziona în final că structura de grupuri granulare:

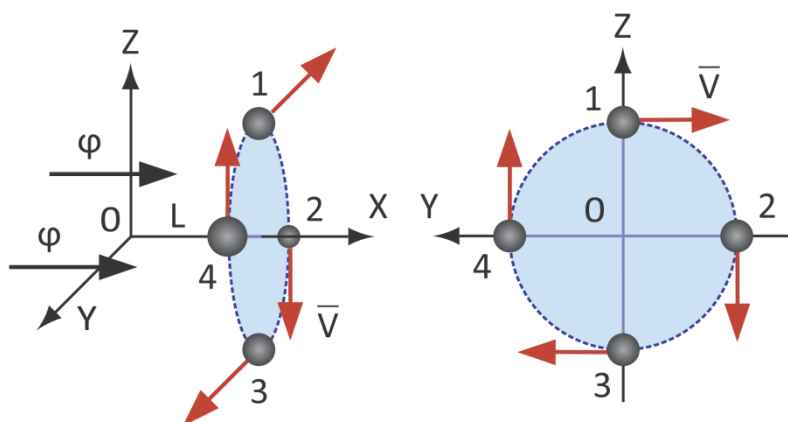
- tinde să-și păstreze forma circulară și mișcarea de rotație
- își păstrează stabilitatea structurală în cazul existenței unor fluxuri granulare omnidirecționale cvasiconstante.
- are o anumită elasticitate, dar de valoare foarte redusă. Este deformabilă în fața unui flux suplimentar, dar revine la forma inițială când acesta încetează; volumul total va rămâne constant.

Pentru că puterea de calcul a unui computer obișnuit nu este suficientă pentru a simula o particulă în timp real, am trecut la o variantă de modelare mai simplă, care ține seama de proprietățile de mai sus doar la nivelul structurii văzută ca un întreg. Ținând seama de formele estimate în TP pentru particulele elementare cu sarcină, varianta curentă a programului numit **Particle Simulation** (se poate descărca direct de pe website-ul teoriei [5]) poate simula interacțiunile flux - particule și generarea câmpului gluonic dintre quarcii unui neutron sau ai unui proton.

#### 4.2. Interacțiuni Flux - Particulă

Pentru a putea determina cu exactitate cinematica tuturor particulelor elementare, acum în condițiile TP și ale TA, vor fi luate în considerare mai departe două cazuri distincte:

Cazul 1: Particulă fixă situată în SRA, flux perpendicular.

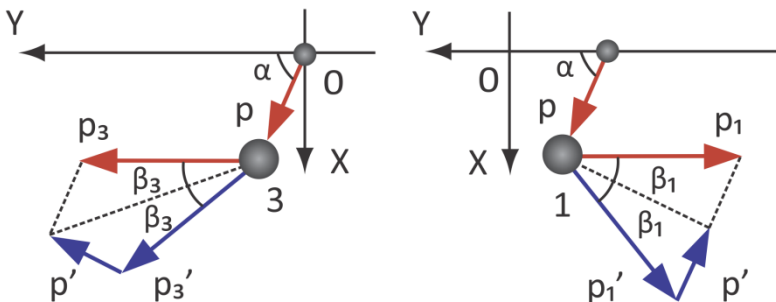


**Figura 18** - Flux perpendicular

Fie o particulă discoidală aflată în repaus într-un SRA, situată la distanța  $L$  de originea axei  $OX$ , și care are planul perpendicular pe această axă, așa ca în Figura 18. Sunt prezentate în figură numai patru grupuri granulare **1..4**, care se rotesc pe marginea particulei cu viteza  $C$ . Vom presupune că ele se mișcă circular cu viteza granulară maximă - ignorând astfel duratele ciocnirilor interne. Dacă la un moment dat va acționa un flux suplimentar  $\varphi$  în lungul axei  $OX$ , toate vitezele grupurilor (vectorii din figură) vor suferi o înclinare a direcției, în mod egal, spre partea din dreapta a particulei. Valoarea deviației ar putea fi calculată ca în TP, prin aplicarea conservării impulsului, iar particula (ca întreg) ar căpăta o mișcare de translație de-a lungul axei  $OX$ . Dar acest caz ipotetic este extrem de improbabil și nu voi insista mai mult asupra lui.

Cazul 2: Particulă fixă situată în SRA, flux oblic.

Aceași particulă este supusă acum unui alt flux  $\varphi$ , care de data aceasta face un unghi  $\alpha$  cu axa  $OY$ ,  $\alpha = (0..90^\circ)$ . Cele patru grupuri granulare **1..4** vor fi ciocnite de granulele fluxului  $\varphi$  pe o durată foarte scurtă de timp. Fie  $m$  numărul de granule din acest flux și  $n$  numărul de celor ce compun fiecare grup.

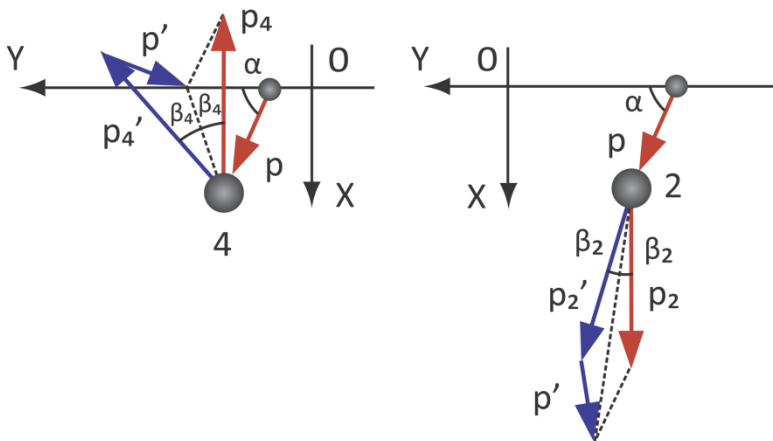


**Figura 19 - Ciocniri cu grupurile 1 și 3**

În urma acestor ciocniri vor apărea deviații în orientarea vectorilor viteză ai fiecărui grup granular, așa ca în Figura 19. Unghiurile dintre impulsurile inițiale  $\mathbf{p}_1$ ,  $\mathbf{p}_3$  și cele rezultante vor fi  $\beta_1$  și respectiv  $\beta_3$ . Impulsurile finale  $\mathbf{p}_1'$  și  $\mathbf{p}_3'$  vor avea deviațiile  $2\cdot\beta_1$  și  $2\cdot\beta_3$  față de direcțiile lor inițiale, unghiuri ce se pot calcula în mod simplu:

$$\begin{aligned}\operatorname{tg} \beta_1 &= \frac{p \sin \alpha}{p_1 + p \cos \alpha} = \frac{m \sin \alpha}{n + m \cos \alpha} \\ \operatorname{tg} \beta_3 &= \frac{p \sin \alpha}{p_3 - p \cos \alpha} = \frac{m \sin \alpha}{n - m \cos \alpha}\end{aligned}$$

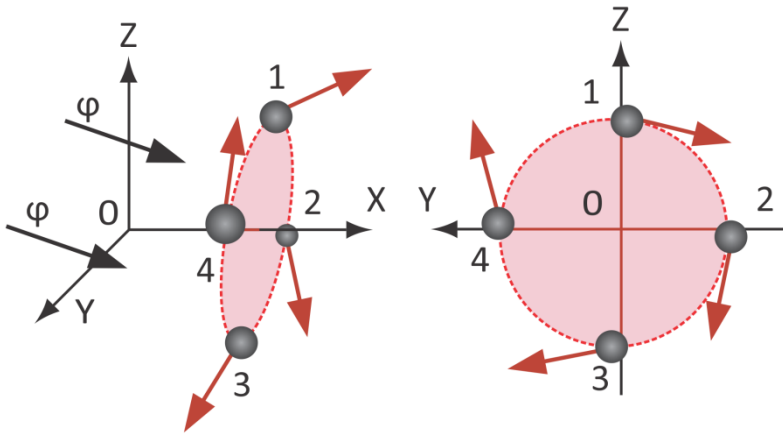
Unghiurile  $\beta_1$  și  $\beta_3$  aparțin planului XOY. Pentru grupurile granulare 2 și 4 vom avea două unghiuri identice  $\beta_2$  și  $\beta_4$ ,  $\beta_2 = \beta_4$ , dar viteza rezultantă va avea componente pe toate axele (OX, OY și OZ). În planul XOY avem situația din Figura 20:



**Figura 20 - Ciocniri cu grupurile 2 și 4**

$$\operatorname{tg} \beta_2 = \operatorname{tg} \beta_4 = p / p_2 = m / n$$

Notăm  $m/n = k$ , o constantă care arată raportul numerelor totale de granule ce se ciocnesc, adică impulsul aplicat în raport cu impulsul grupului ( $k \ll 1$ ). Putem înlocui impulsurile finale  $p_1'..p_4'$  cu viteza  $C$  și așa vor rezulta vectorii vitează, ce au aceleași devieri față de vitezele inițiale:  $2\beta_1 \dots 2\beta_4$ . Vom avea astfel o deplasare globală a particulei, ca în Figura 21:



**Figura 21 - Efectul fluxului oblic**

Să analizăm componentele vitezelor grupurilor **1..4** pe axa OX:

$$v_{1x} = C \sin 2\beta_1$$

$$v_{3x} = C \sin 2\beta_3$$

$$v_{2x} = v_{4x} = C \sin 2\beta_2 \sin \alpha$$



iar pe axa OY avem vitezele:

$$v_{1y} = C \cos 2\beta_1$$

$$v_{3y} = C \cos 2\beta_3$$

$$v_{2y} = v_{4y} = C \sin 2\beta_2 \cos \alpha$$

Pentru că  $k \ll 1$ , unghiurile  $\beta_1.. \beta_4$  sunt foarte mici și pot folosi aproximarea  $\sin 2x \approx 2 \sin x \approx 2 \operatorname{tg} x$ , și deci vom avea formulele:

$$v_{1x} = \frac{2 C k \sin \alpha}{1 + k \cos \alpha}$$

$$v_{3x} = \frac{2 C k \sin \alpha}{1 - k \cos \alpha}$$

$$v_{2x} = 2 C k \sin \alpha$$

de unde rezultă că  $v_{3x} > v_{2x} > v_{1x}$

Înainte de apariția fluxului, toate componentele vitezelor pe axa OX erau *nule*. Folosind formula  $\cos 2x = 1 - 2 \sin^2 x$  calculăm vitezele și pe axa OZ:

$$v_{2z} = v_{4z} = C \cos 2\beta_2 = C (1 - 2 k^2)$$

$$v_{1y} = C (1 - 2 (k \sin \alpha / (1 + k \cos \alpha))^2)$$

$$v_{3y} = C (1 - 2 (k \sin \alpha / (1 - k \cos \alpha))^2)$$

Încetinirea aparentă a rotației în planul YOX este ilustrată de:

$$\Delta v_{2z} = 2 C k^2$$

$$\Delta v_{1y} = 2 C (k \sin \alpha / (1 + k \cos \alpha))^2$$

$$\Delta v_{3y} = 2 C (k \sin \alpha / (1 - k \cos \alpha))^2$$

Am văzut în Figura 20 că  $\text{tg } \beta_2 = k$ . Să presupunem acum că  $\mathbf{p}_2$  nu mai face un unghi drept cu  $\mathbf{p}$  (imediat după o ciocnire), și că acest unghi crește cu valoarea  $\gamma$  ( $\gamma > 0$ ). Noul unghi  $\beta'$  al rezultantei momentului va fi:

$$\text{tg } \beta' = k \cos \gamma / (k \sin \gamma + 1)$$

și  $\mathbf{p}_2'$  va avea deviația  $2 \cdot \beta'$  față de direcția lui inițială.

Observație

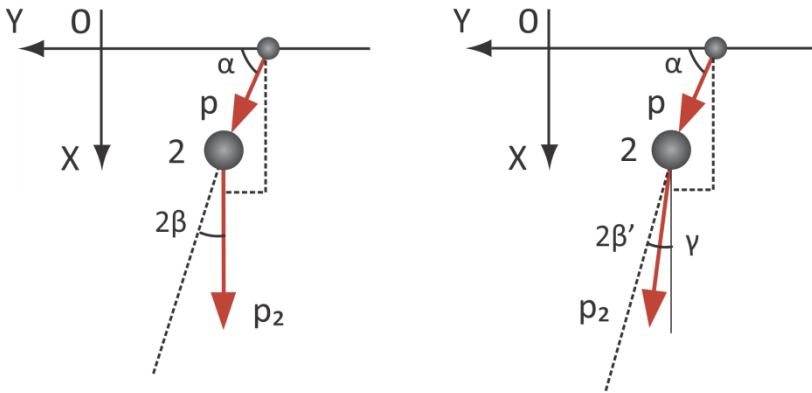
$$\gamma = 90^\circ \rightarrow \text{tg } \beta' = 0$$

$$\gamma = 0^\circ \rightarrow \text{tg } \beta' = k$$

Deci cu cât crește unghiul  $\gamma$ , cu atât efectul impulsului  $\mathbf{p}$ , relevat de deviația lui  $\mathbf{p}_2$ , va fi mai mic, cum se vede și în Figura 22. Direcția vitezei, aceeași cu a impulsului, este și ea modificată. Rezultanta ei pe direcția de acțiune a lui  $\mathbf{p}$  va fi (proiecția pe planul XOY a vitezei globale):

$$v = C \sin \gamma \quad (\text{inițial})$$

$$v' = C \sin (\gamma + 2 \beta') \quad (\text{final})$$



**Figura 22 - Deviația impulsurilor**

Se observă că viteza  $\mathbf{v}'$  va crește mai încet decât unghiul.

### Concluzii

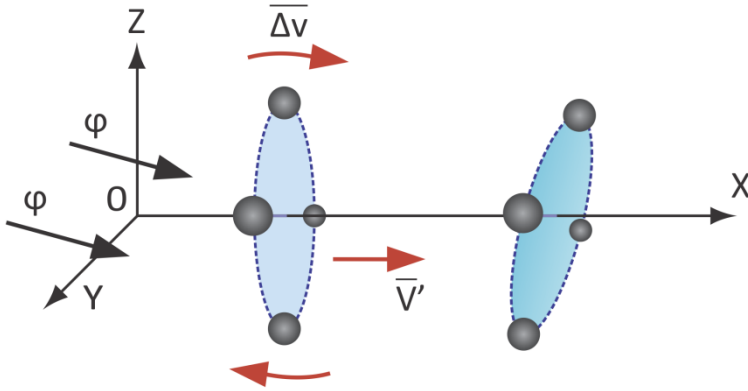
1. Din inegalitatea  $\mathbf{v}_{3x} > \mathbf{v}_{2x} > \mathbf{v}_{1x}$  (deci  $\mathbf{v}_{3x} > \mathbf{v}_{1x}$ ) vom putea trage concluzia că, sub acțiunea unui flux  $\boldsymbol{\varphi}$  oblic pe suprafață (unghi de incidență  $\alpha$ ), o particulă va căpăta o mișcare de rotație pe axa OY, a cărei creștere de viteză periferică este  $\Delta \mathbf{v}$  (ca în Figura 23):

$$\Delta v = v_{3x} - v_{1x} = 2 C k^2 \sin 2\alpha / (1 - k^2 \cos^2 \alpha) \approx 2 C k^2 \sin 2\alpha$$

Viteza tangențială este deci proporțională cu  $k^2$  și cu  $\sin 2\alpha$ .

2. Am arătat că, pe direcția fluxului, particula va capăta și o mișcare de translație cu viteza  $\mathbf{v}'$ . Când  $\gamma = 0$  avem:

$$v' = C \sin (2 \beta') = C \operatorname{tg} \beta' / (1 + \operatorname{tg}^2 \beta')$$



**Figura 23** - *Mișcările particulei*

dar  $\tan \beta' \approx k$  și deci:

$$v' = 2 C k / (1 + k^2)$$

Ar rezulta de aici că această viteză de translație are o dependență cvasiliniară de constanta  $k$ .

3. Per ansamblu, efectele fluxului aplicat pe particulă se vor media și se vor echilibra în tot corpul acesteia. Este clar că particula va căpăta o mișcare compusă, rotație și translație, care se adaugă celei de rotație granulară internă. În concluzie, particula ca întreg va avea o mișcare elicoidală compusă din:

- translație pe o direcție, plus
- rotație, prin care centrul particulei va descrie o mișcare circulară în același sens cu cel al rotației granulare interne.

Aceste două mișcări sunt corelate, iar vitezele lor - de translație și unghiulară - sunt determinate atât de intensitatea și de direcția fluxului, cât și de viteza instantanee a particulei. În cazul unui flux oblic uniform, efectul mediat pe toată suprafața particulei se traduce în forță de împingere și torsiune suplimentare, ambele modificând mișcările curențe de translație și rotație.

4. Se observă că, la viteze mari ale particulei, o creștere de viteză necesită un moment aplicat din ce în ce mai mare, adică un flux mai intens pentru un efect similar. Practic se constată fenomenul de creștere a masei particulei cu viteza, și aceasta în urma simplei aplicări a legii conservării momentului total. Un calcul exact al răspunsului particulei la orice tip de flux aplicat necesită un model complex și simulări care cer o mare putere de calcul.

5. Mișcarea proprie a particulei, complexă și continuă, în care diverse grupuri granulare interne au mișcări diferite, dar a căror coeziune se păstrează prin acțiunea fluxului local, poate conduce la alte două concluzii foarte interesante:

- Sarcina unei particule discoidale, generată de forma suprafeței acesteia, ar putea fi asociată cu mișcarea internă descrisă de grupurile granulare, așa cum s-a presupus și la Capitolul 2.3, Etapa 2. În urma interacțiunii particulă - fluxuri, o presupusă particulă de formă plată cilindrică este "obligată" să-și ajusteze suprafețele laterale și astfel să se transforme în una din cele două forme stabile cunoscute, anume concavă sau convexă. Aceste două geometrii tridimensionale par a fi singurele ce permit o abatere direcțională limitată, și astfel ele devin compatibile cu mișcarea globală a particulei descrisă mai sus. Ecuațiile exacte ale suprafețelor ar putea fi și ele obținute în urma rulării unor simulări numerice. Cert este că sarcina electrică, prin specificul ei

geometric datorat mecanicii mișcărilor interne, se păstrează neschimbată în timp. O particulă elementară își conservă așadar tipul de sarcină, ceea ce prin extrapolare va conduce la legea conservării sarcinii electrice în sistemele cuantice.

- Dacă fluxul aplicat pe suprafață a încetat, o particulă își va păstra neschimbată starea globală de mișcare (într-o zonă cu flux local uniform). Cele două mișcări proprii reunite în cea elicoidală, adică gradele de libertate posibile în acest model cinematic al particulei, "memorează" practic o **stare** globală de mișcare a acesteia. Înclinarea medie a vectorilor vitezelor granulare stochează, prin valoarea ei, mărimea vitezei de translație, iar mica diferență de direcție dintre grupurile granulare diametral opuse va memora viteza de rotație. Starea de mișcare a particulei, parte din *starea proprie*, va putea fi astfel descrisă complet prin mărimea și direcția vectorilor acestor mișcări de natură intrinsecă. Toți parametrii de stare ai particulei, exprimați față de SRA, constituie deci un cadru formal uniform prin care mișcarea ei este descrisă precis și complet, aceasta putând fi astfel comparată cu mișcarea altor particule și sisteme.

### 4.3. Spinul Particulelor

După cum am arătat pe larg în TP, o particulă nu este un simplu punct adimensional, ci o grupare granulară destul de complexă, ce reprezintă practic un mic univers. Pornind de la structura ei internă, am văzut în capitolul anterior motivul pentru care o particulă posedă o dinamică specială, caracterizată de o mișcare intrinsecă, continuă de precesie. În principiu, dintr-un referențial inerțial, vom observa că centrul particulei are o mișcare de tip elicoidal, compusă din mișcările de translație și de rotație (în plane perpendiculare) ce au loc simultan. Dacă ne referim la realitatea fizică, am văzut că aceste mișcări provin de fapt din natura granulară a particulei, care determină în mod direct comportamentul "extern" al acesteia la interacțiunea cu fluxurile direcționale. Astfel, vectorul viteză instantanee va putea avea numai anumite unghiuri față de direcția mișcării globale, unghiuri ce depind de viteza particulei. Dacă particula are sarcină electrică, ea poate fi supusă acțiunii unor câmpuri electrice, magnetice, etc. (am văzut că este vorba numai de acțiunea a diferite fluxuri granulare). În cazul în care particula este izolată, ea își păstrează starea globală de mișcare neschimbată (viteza, direcția, dar și toate celelalte caracteristici interne rămân la fel - precum sensul și axa de rotație, adică spinul propriu).

În Figura 24 (partea de sus) este arătată o particulă generică - discul albastru - care descrie mișcarea elicoidală menționată mai sus. Rotația granulară are viteza unghiulară medie  $\omega$ , iar centrul particulei are viteza instantanee  $\mathbf{v}$ , cu o componentă de translație - viteza  $\mathbf{u}$ . În interiorul cilindrului gri de rază  $\mathbf{r}$  particula va descrie o traiectorie elicoidală ce are pasul  $\mathbf{p}$ . În poza din mijloc este prezent și vectorul roșu  $\mathbf{S}$  - spinul particulei - care are aceeași direcție cu deplasarea ei globală. Acest vector poate avea însă și o

direcție diferită, așa cum se vede în poza de jos, unde există un unghi  $\alpha$  între el și direcția medie de deplasare a particulei.

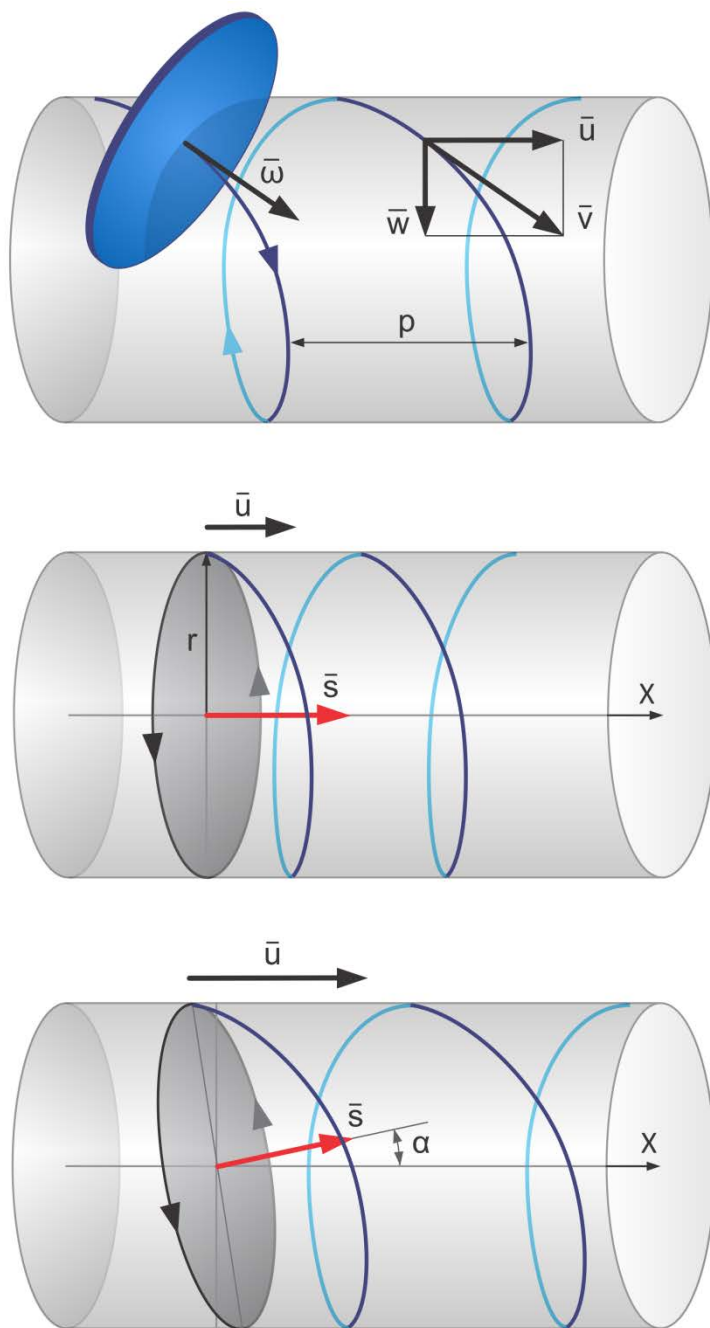
Să detaliem puțin cazul în care diverse câmpuri exercită anumite forțe asupra particulei (pe care o vom putea trata ca pe un întreg, dar fără a face abstracție de dinamica ei internă).

Efecte posibile:

1. Apariția unei forțe, rezultată prin ciocnirea unui flux direcțional de suprafața particulei, ce va conduce la reorientarea direcțiilor granulelor componente și astfel la modificarea unghiului de înclinare al vectorului spin, ca valoare medie.

Aplicarea continuă a acestei forțe conduce la apariția unei accelerații în mișcarea particulei. Dacă forța este constantă, atunci și accelerația va fi constantă, atunci când ne menținem în domeniul vitezelor nerelativiste. La depășirea acestei limite, masa, văzută ca măsură a inerției particulei, nu mai este constantă. Ea va crește mai mult, neliniar, pe măsură ce viteza se apropie de viteza luminii - o valoare ce nu poate fi depășită de particulă ca întreg.





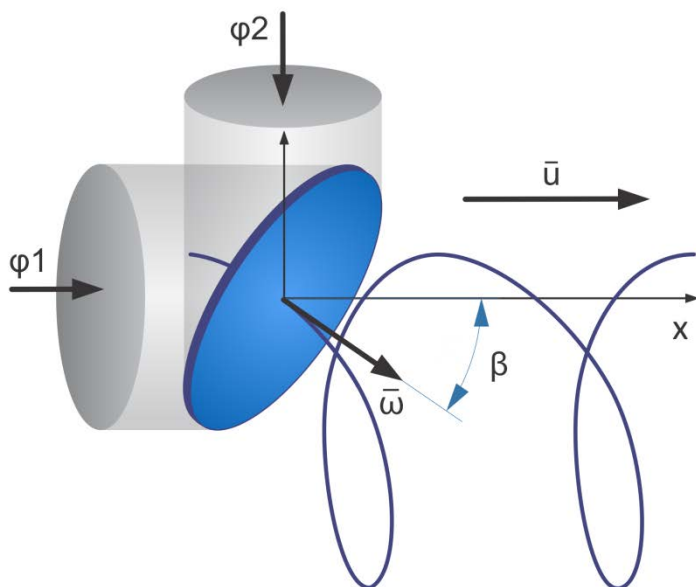
**Figura 24 - Traietoria unei particule**

2. Să analizăm mai multe cazuri particulare:

- forța aplicată este pe direcția de deplasare a particulei, în același sens: rezultatul este accelerarea mișcării ei;
- forța aplicată este pe direcția de deplasare a particulei, dar în sens contrar: rezultatul este frânarea ei;
- forța aplicată este pe o direcție perpendiculară față de cea a particulei: rezultatul este deplasarea ei pe o traiectorie curbată, cu o anumită rază ce se poate calcula.

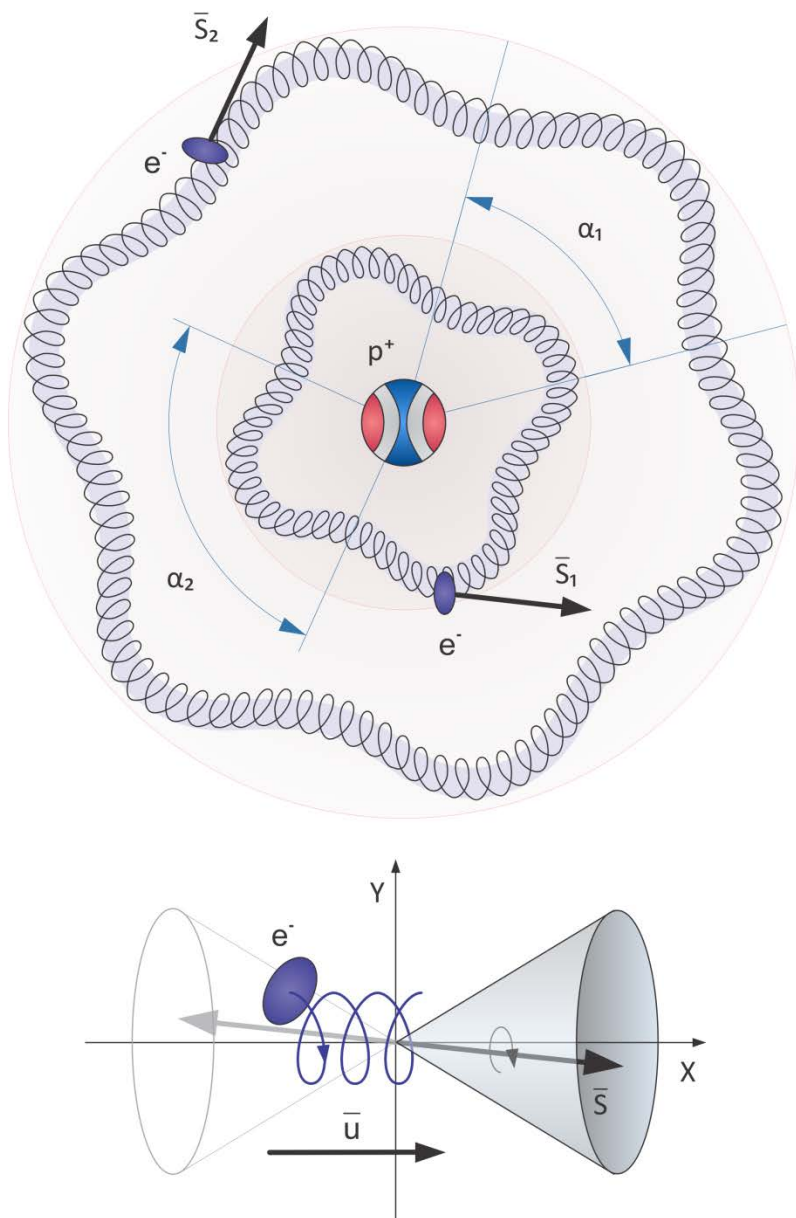
Dacă facem analiza pe o durată de timp foarte scurtă (de exemplu pe durata a două rotații proprii, ca în figurile de sus), și considerând că unghiul mediu al spinului particulei nu se schimbă semnificativ, putem observa că efectul a două fluxuri egale ca intensitate, dar perpendiculare, este diferit - așa ca în Figura 25.

Cele două fluxuri au o înclinare diferită față de suprafața particulei, și prin urmare, efectul lor de accelerare va fi diferit. Mai exact, "masa" instantanee pe care o vor "vedea" cele două forțe aplicate perpendicular nu va fi identică (am considerat fluxurile  $\varphi_1$  și  $\varphi_2$  de intensități egale pe proiecțiile suprafeței particulei). Acest fenomen nu este prezent doar în cazul  $\alpha = 45^\circ$ , ceea ce înseamnă ca el se manifestă de fapt într-o paletă foarte largă de viteze ale particulei.



**Figura 25 - Efectul fluxurilor perpendiculare**

Oricum, în accepția TP, masa are un mecanism relativist intrinsec și o valoare globală mediată (pentru că include și mișcarea de precesie a particulei, în care aceasta se rotește și are deci diverse înclinații față de un anumit flux direcțional). Cu alte cuvinte, distribuția neuniformă a câmpului electric al particulei, plus mișcarea ei proprie cu anumiți parametri, ambele vor face ca particula, văzută ca un întreg, să manifeste "la exterior" niște proprietăți speciale, dependente de direcție (pe o durată foarte scurtă). Aceasta este de fapt o sursă intrinsecă, fundamentală, de incertitudine poziție/viteză a particulei, care se extinde până la validarea caracterului de "undă" pe care i-l atribuie mecanica cuantică. Și, coroborată cu o certă limitare observațională, ea determină și validează astfel chiar abordarea *probabilistică* a MC în descrierea mișcării și poziției unei particule elementare.



**Figura 26 - Traiectoria și spinul electronilor orbitali**

Deformarea traiectoriei poate fi însă și mai complexă. În anumite câmpuri exterioare, electrice și magnetice, care oricum vor modifica direcția spinului prin gradientul lor spațial, mișcarea reală a particulei este una compusă, ce poate conține diverse oscilații suprapuse peste mișcarea de mai sus. Putem avea astfel încă o mișcare elicoidală suprapusă peste cea intrinsecă a particulei, de o "lungime de undă" mai mare, care conduce în final la forma de dublă elice pentru traiectoria globală. Și lucrurile pot continua la o scară mai mare, cu alte mișcări de translație și rotație. Practic, mișcarea unei particule cu sarcină se adaptează continuu, "rezonează" astfel cu configurația de câmpuri la care aceasta este supusă. Toate acestea sunt importante pentru a putea analiza mai exact mișcarea electronilor în orbitalii atomici (Figura 26, unde este arătată traiectoria exactă și spinul lor) și generarea / absorbția fotonilor în acest context. De fapt, un electron orbital se află mereu într-un echilibru dinamic cu sarcinile din jurul său. Traiectoria lui (dreaptă dacă ar fi fost izolat) este afectată de o "cădere" continuă a acestuia spre nucleu, și se află într-o zonă unde viteza lui tangențială creează o forță centrifugă suficientă pentru a echilibra atracția sarcinii pozitive. La nivelul "intern" al particulei, spinul propriu are axa înclinată la o anumită valoare medie; ca vector, el efectuează o oscilație care "rezonează", care se sincronizează cu câmpurile aplicate. În cadrul acestei orbite, în care se menține echilibrul inerțial cu câmpul electro-magnetic, un electron este stabil și se poate roti în mod continuu, fără a-și modifica nivelul de energie. El se află în interiorul unui nor electronic, iar poziția lui poate fi dată de către MC numai printr-o distribuție a probabilității.

Explicația de la nivel sub-cuantic pentru mișcarea particulei se bazează pe efectul diferit produs de fluxurile granulare în funcție de direcția lor. În câmpul de potențial al nucleului, electronul are

tendința normală să se apropie de centru, într-o mișcare accelerată. Viteza lui ar crește în acest mod, odată cu schimbarea de direcție; schimbarea de direcție ar atrage și schimbarea unghiului mediu al spinului, care micșorează astfel automat forța electrică. Această oscilație în jurul unei stări de echilibru dinamic păstrează orbita în interiorul unui domeniu cu valori extreme fixe, reprezentând în același timp și motivația de la nivel granular pentru cuantificarea momentului cinetic orbital în MC.

Dacă nu considerăm și mișcarea lor intrinsecă, traiectoria electronilor orbitali are prin urmare tot o formă elicoidală, iar pe lungimea ei vor fi un număr întreg de oscilații. Dinspre nucleu, o lungime de undă se "vede" sub unghiurile  $\alpha_1$  sau  $\alpha_2$ . Așa cum se observă în poza de jos (Figura 26), într-un orbital atomic, spinul **S** al electronului are o variație continuă a înclinării (față de traiectoria medie curentă, sau de vectorul viteză **u**), încadrându-se totuși în interiorul conului gri.

## Concluzii

Să rezumăm datele despre rotația unei particule de spin 1/2:

1. În orice particulă are loc o rotație continuă a straturilor granulare interne într-un anumit plan, mișcare ce se produce cu viteza cvasi-liniară **C**. Putem introduce deci o ipotetică viteză unghiulară medie, a particulei văzută ca un întreg, care este perpendiculară pe planul ei de rotație. Aceasta vector nu va putea fi perpendicular sau paralel cu direcția instantanee de deplasare a particulei. Unghiul mediu făcut de acest vector cu direcția globală de deplasare este dependent de viteza liniară pe care o are particula, iar valorile lui curente se încadrează între două limite fixe (Anexa 1 din TP).

2. Datorită mișcării intrinseci de precesie, particula va descrie o traiectorie elicoidală, care poate fi asimilată suprapunerii unei rotații și unei translații pe direcția de deplasare. Rotația (care aduce aceeași orientare a particulei după două revoluții complete, adică în total 720 grade) va avea un vector spin, pe care îl numesc *spin propriu*, și care poate fi orientat în:

- același sens cu vectorul viteză globală, și vom avea o mișcare elicoidală dreapta;
- sens opus vitezei, și vom avea o mișcare elicoidală stânga;

Dacă planul rotației nu este perpendicular pe viteză (Figura 24, poza de jos), vectorul spin propriu va avea un anumit unghi  $\alpha$  cu direcția de deplasare. Acest unghi poate fi constant sau poate varia în timpul mișcării, chiar și pe durata a doua rotații întregi. Dacă o particulă este izolată, acest vector își pastrează direcția neschimbată. În esență, putem avea un spin propriu al particulei descompus în trei componente de spin de-a lungul celor trei axe ale sistemului de referință. Fiecare dintre componente poate avea o valoare distinctă, constantă sau variabilă în timp.

Spinul nu este prin urmare o mărime virtuală a particulei, fără un echivalent exact în realitate, ce doar ar caracteriza matematic o abstractă mișcare de rotație! La fel, nici abordarea că reprezintă un grad de libertate special al particulelor nu este definitorie! Am văzut că spinul cuantic are o corespondență clară în realitate, este asociat direct cu mișcarea intrinsecă a oricărei particule, așa cum a fost descris amănunțit în capitolul corespunzător din TP.

3. Particulele elementare, prin natura lor, execută această mișcare specială prin spațiu, pe anumite curbe, iar față de o anumită direcție globală de mișcare, ele se pot deplasa la un

moment oarecare sub un anumit unghi, sau chiar înapoi. Aceasta nu înseamnă ca ele călătoresc în timp, că pot "afla" viitorul, sau că se deplasează în mai multe universuri. Ele nu aleg viitorul. Ele se află în orice moment în această mișcare, și totul, inclusiv interferența electrică și magnetică cu alte particule din vecinătate, se face doar prin intermediul unor reguli deterministe. La nivel macroscopic, toate aceste legi ale mișcărilor și ale interacțiunilor particulelor sunt reflectate cu exactitate; complexitatea lor, alături de incertitudinea observațională intrinsecă, dau însă un anume exotism lumii cuantice și a legăturilor noastre cu ea. Astfel va rezulta imediat că particulele nu sunt în realitate unde, dar și că traiectoria lor specială, repetitivă, poate fi asimilată și descrisă în ultimă instanță ca o undă, iar poziția lor în spațiu ca pe o densitate de probabilitate.



## 5. Fotonii

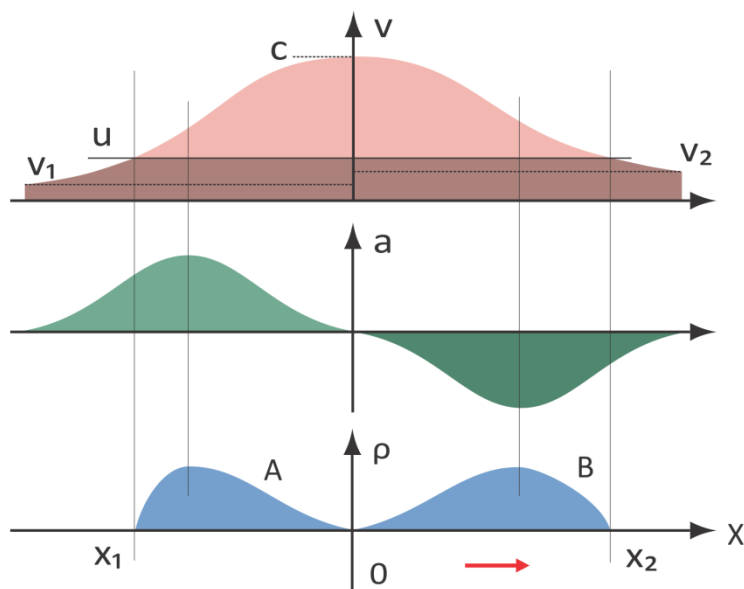
Mai întâi trebuie precizat că acest capitol se dorește a fi o îmbunătățire adusă modelării fotonilor din TP, teorie de unde vor fi păstrate însă toate elementele fundamentale.

### 5.1. Generare

Bazându-ne pe datele referitoare la mișcarea particulelor din Capitolul 4, să încercăm acum o analiză a interacțiunii fotonice cu electronii orbitali și a procesului de generare a fotonilor. După cum s-a arătat în TP, generarea unui foton se poate face de către o particulă cu sarcină numai în momentul în care aceasta este accelerată. Să reluăm generarea unui foton de către un electron atomic, când acesta sare pe un nivel energetic inferior, dar într-o manieră mai detaliată. Acest lucru se poate produce spontan sau stimulat; oricum ar fi, o mică variație sau o perturbație în energia electronului poate produce ieșirea acestuia de pe orbita lui staționară. Energia lui potențială (din sistemul format cu nucleul atomic) începe să scadă odată de apropierea de nucleu (pe o traiectorie curbă), în timp ce energia lui cinetică crește. Mișcarea accelerată a electronului în câmpul electric al nucleului va determina creșterea rapidă a vitezei lui, aceasta atingând chiar valori relativiste, foarte apropiate de  $c$ . Spinul lui propriu se aliniază pe direcții perpendiculare față de cel al nucleului pozitiv, proces datorat variației de câmp electric la care este supus. Odată ajuns pe o traiectorie "mai joasă", având o viteză cu valoare apropiată de cea a luminii și o direcție tangențială pe această orbită temporară, procesul de accelerare se încheie. Particula ar trebui să-și păstreze direcția și viteza constante, dar acest lucru nu se întâmplă, pentru că ea face parte dintr-un sistem. La nivelul

acestei orbite temporare, pentru a se afla în echilibru dinamic, particula trebuie să aibă o viteză mai mică. Forța centrifugă la această viteză tangențială este foarte mare, și o depășește pe cea electrică. În continuare electronul va "urca" pe traiectorie și va câștiga energie potențială, iar în același timp va pierde din energia cinetică. Procesul se încheie când particula a încetinit suficient pentru a se păstra orbita staționară de la nivelul atins, pe care va avea o "rezonanță" cu parametrii săi interni.

În timpul perioadelor de accelerare și de frânare, așa cum am descris în TP, electronul produce radiație, adică va genera un foton complet. Distribuția granulară din foton va urma cu exactitate mișcarea proprie și traiectoria avută de particulă în acest timp, iar densitatea lui granulară va fi direct proporțională cu valoarea accelerației instantanee pe direcția de deplasare. Perioadele de accelerare și de frânare nu sunt identice, și nici modelul lor de variație în timp. Cert este că valoarea finală a vitezei particulei va fi mai mare decât cea inițială, iar energia transferată fotonului va fi egală (sau cel puțin proporțională) cu diferența dintre valorile energiei totale ale electronului pe cele două orbite. Nu luăm în considerare aici faptul că nucleul este atras de electron - masa lui mult mai mare nu determină o deplasare semnificativă pentru fenomenul descris. În opinia mea, fotonul este o replică fidelă, tridimensională, a mișcării efectuate de electron în acest "salt", începând de la mișcarea lui intrinsecă până la curbura globală a traiectoriei. El va stoca în tiparul granular al fluxului direcțional toată diferența energiilor potențiale și cinetice ale electronului dintre momentul inițial și cel final al saltului. În succesiunile straturilor granulare se va regăsi exact și direcția spinului și pasul mișcării elicoidale, adică fotonul va "memora" astfel chiar și viteza instantanee pe care a avut-o particula în timpul saltului.



**Figura 27** - *Emiterea unui foton complet*

Ca o particularitate interesantă, fotonul va conține două zone distincte, **A** și **B**, zone ce corespund perioadelor de accelerare și respectiv de frânare, ca în Figura 27 - graficul albastru de jos al densității granulare  $\rho$ . Zona **A** din fața fotonului corespunde perioadei lui de accelerare ( $a > 0$ ) și va cuprinde straturi granulare dense urmate (pe direcția de deplasare) de unele ce se apropie de densitatea medie a fluxului local. Dacă privim global această zonă, observăm că densitatea ei este mai mare decât cea locală, adică fotonul adaugă fluxului direcțional un număr de granule; fotonul nu reprezintă doar o simplă "modulare" a fluxului, ci este de fapt un supliment granular structurat, canalizat pe o direcție. În zona **B** (din spatele fotonului), cea care corespunde procesului de frânare, straturile dense sunt în spatele celorlalte aproape normale. Evoluția densității granulare în timp poate să fie mai

complexă, să nu aibe doar o simplă proporționalitate cu accelerația particulei. Dar straturile granulare succesive (care reproduc cu fidelitate traiectoria dublu elicoidală a electronului) au în mod sigur un pas variabil, proporțional cu viteza instantanee; din asta rezultă că fotonul are în zona mediană cea mai mare distanță între straturi.

Presupunem că un electron este situat pe o orbită superioară și are inițial viteza  $v_1$  (începem într-o abordare semiclastică). El accelerează și la un moment dat depășește viteza  $u$ , care este un prag relativist de la care începe să radieze. În continuare, el va ajunge la o viteză aproximativ egală cu viteza luminii  $c$ , moment în care accelerația ajunge la o valoare nulă. După acest moment începe procesul de frânare; când viteza scade și ajunge iar la valoarea de prag  $u$  se încheie generarea fotonului, iar în final electronul va avea viteza  $v_2$  pe noua lui orbită ( $v_2 > v_1$ ).

*Un foton este emis de un electron atomic în timpul saltului pe o orbită inferioară, pe durata în care acesta se deplasează cu viteze peste limita relativistă, accelerând sau frânând.*

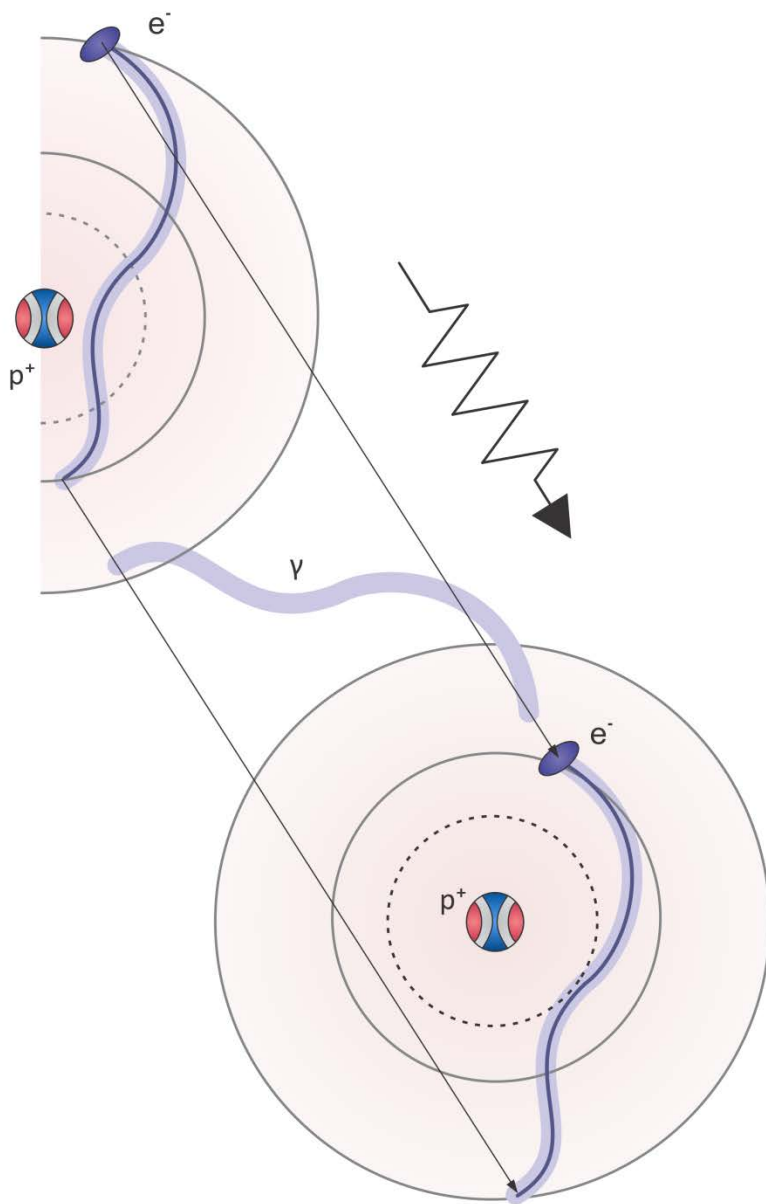
Pe această durată orientarea spinului este aproximativ constantă, iar acest lucru permite ca, prin reflexie relativistă pe suprafața particulei, să se poate constitui o structură granulară concentrată ce va fi emisă pe o singură direcție. Această structură are o formă tridimensională de "tub" curbat, cu diametru variabil, format din straturi granulare cu densitate variabilă, ce se succed pe o traiectorie elicoidală cu pas variabil. În parametrii acestei structuri (lungime, formă, densitate, pas, etc.) se regăsește toată variația de energie a electronului, împreună cu orientarea spațială a mișcării descrise de acesta pe durata saltului.

Foarte interesant este și următorul aspect: dacă electronul nu satisface una din condițiile de mai sus, structura granulară

directională nu se va putea crea, și deci fotonul nu va fi emis. În mișcarea normală, un electron (liber, pe orbită sau aflat într-un câmp ce-l accelerează) întotdeauna va genera reflexii granulare concentrate pe anumite direcții, căci aceasta este natura câmpului electric al sarcinii lui negative. Direcțiile pe care se întâmplă acest lucru sunt incluse în unghiuri solide foarte mari și din acest motiv nu se pot forma concentrări pe o singură direcție. Numai în condițiile relativiste deja descrise se poate produce structura tridimensională numită foton, iar schimbarea de energie a particulei se va regăsi în mod proporțional în energia fotonului. Cum este stocată în foton această energie? Așa cum s-a descris și în TP, lungimea fizică a fotonului este asociată unei lungimi de undă a oscilației densității lui granulare. Fotonul poate fi privit astfel și ca undă, iar energia pierdută în saltul electronului se va regăsi proporțional în *frecvența* acesteia.

## 5.2. Absorbție

În Figura 28 este prezentată generarea unui foton prin saltul unui electron între două nivele energetice ale unui atom; fotonul  $\gamma$  are apoi o traiectorie rectilinie până ce va fi absorbit de un electron dintr-un alt atom identic, electron care capătă astfel un surplus de energie și sare pe orbită superioară, mai depărtată de nucleu. Interacțiunea foton-particulă, descrisă și în TP, are câteva caracteristici speciale. Practic, impulsul pe care îl poate transmite un foton depinde doar de sincronizarea dintre variațiile densității lui granulare și mișcarea descrisă de particulă (intrinsecă plus cea impusă de sistemul din care face parte). Ciocnirile diverselor straturi din foton cu suprafața particulei pot produce accelerarea sau încetinirea acesteia, în funcție de corelarea temporală și de poziționarea lor relativă în spațiu.



**Figura 28 - Absorbția unui foton**

Dacă impulsul fotonului, adică energia conținută de acesta, "corespunde" ca valoare totală cu cea necesară saltului pe orbita superioară, fotonul va fi absorbit și saltul va fi efectuat. Toate straturile granulare succesive se vor ciocni de suprafața particulei și se vor reflecta apoi pe direcții diferite, și astfel fotonul se va destrutura complet.

Î. De ce impulsul nu se transmite și unei particule libere?

R. Un foton interacționează cu un electron, de exemplu, numai dacă, imediat după inițierea "contactului", se ajunge la o sincronicitate între ei. Adică straturile elicoidale din foton trebuie să lovească în mod continuu suprafața particulei, pentru ca să se poată transfera un moment între ei; mișcarea intrinsecă și cea orbitală a particulei trebuie să se "potrivească" cu mișcarea celei care a generat fotonul. Cu alte cuvinte, doar dacă se ajunge la starea aceasta de **rezonanță**, de cuplaj maxim, se va putea transfera moment între ei.

Să privim comparativ un electron liber și unul orbital - care ar putea absorbi un foton. Interacțiunea cu primele straturi de la vârful fotonului este decisivă în acest proces. Evident, contactul între un strat fonic și suprafața particulei transferă un moment pe o direcție rezultantă. În cazul unui electron liber, acesta este accelerat foarte puțin și își continuă mișcarea inițială, fără să mai interacționeze cu straturile următoare ale fotonului - mișcarea lui este liberă și nu se poate sincroniza cu fotonul, nu este nicio corelare între ele, deci niciun cuplaj. În cazul electronului orbital, a cărui mișcare se face în sistemul format cu nucleul atomic, pe o traiectorie specifică, și unde acesta posedă o anumită energie potențială, se poate întâmpla o "potrivire" între el și foton. Cu alte cuvinte, la interacțiunea cu primele straturi fonice, el va fi

accelerat pe o direcție care îi permite continuarea schimbului de impuls, similar cu procesul prin care a trecut particula ce a generat fotonul. Aici se poate realiza o *sincronizare perfectă* între foton și electron, realizându-se un *transfer maxim* de moment, în urma căruia fotonul va fi absorbit complet.

Electronul chiar își poate schimba direcția curentă și va urmări exact evoluția straturilor granulare din foton. Energetic vorbind, electronul poate absorbi energie când ajunge la sincronicitate cu straturile fotonului, și astfel poate efectua un lucru mecanic în sistem - care produce de fapt "saltul" acestuia pe un alt orbital, de rază mai mare. Nicio lege de conservare nu este încălcată în timpul acestui fenomen.

Remarca 1:

Din aceleași motive de rezonanță, electronul orbital nu interacționează complet decât cu fotonii de frecvență potrivită, a căror energie îi poate propulsa pe un strat superior.

Remarca 2:

Chiar dacă doi sau mai mulți fotoni cu frecvențe diferite ar ocupa același spațiu în deplasare, și ar putea interacționa simultan cu electronul, numai cel de frecvență potrivită poate fi absorbit.

Remarca 3:

Fotonul absorbit și cel re-emis sunt două entități cuantice diferite, chiar dacă ar avea aceeași frecvență, fază, polarizare, etc.



Remarca 4:

Distribuția de densitate a straturilor granulare în lungul fotonului *nu este pur sinusoidală*, ci doar se poate aproxima așa pe cele patru zone distincte ale lui, în ipoteza că densitatea depinde de accelerația particulei generatoare.

Remarca 5:

Masa fotonului nu se poate defini ca masă în sensul atribuit de TP unei aglomerări de granule, dintr-o structură compactă de maximă densitate. Fotonul, cu o structură de straturi granulare în mișcare, are un caracter special; el deține o energie proprie în distribuția internă de straturi granulare, ce este dependentă de lungimea de undă a oscilației globale. El poate transfera impuls unei particule cu sarcină, dar în acest proces granulele lui, inițial concentrate pe o direcție, se vor disipa în spațiul din jur. Astfel, fotonului i s-ar putea atribui o masă specială, dar aceasta nu ar mai reprezenta inerția manifestată de către o structură unitară la schimbarea de viteză.

Remarca 6:

Un foton de mare energie se poate transforma într-o pereche electron - pozitron la traversarea unui câmp gluonic nuclear. Straturile granulare din prima jumătate a fotonului, ce vor crea o primă structură circulară densă, au o înclinare ce va determina o curbare a suprafeței particulei nou apărute la ieșirea din câmp, deci o sarcină electrică. Prin procese de compensare și echilibrare pur mecanice, rezultate din păstrarea unei simetrii rotaționale a noilor structuri, din restul fotonului se va genera o particulă cu suprafața curbată invers (aceasta va avea prin urmare o sarcină electrică de semn contrar).

## 6. Corelarea Cuantică

### 6.1. Incertitudinea Cuantică

Să efectuăm acum un experiment *imaginar* în care există un cadru spațial izolat, deci fără interacțiuni externe, unde putem avea diverse obiecte cuantice (ca particule sau fotoni) cu toți parametrii presupus cunoscuți, adică aflate în anumite stări cuantice certe. Precizez că acest micro-univers este, așa cum se presupune și în TP, unul complet determinist, în care putem cunoaște toate variabilele, în care dictează principiul cauzalității, iar orice interacțiune se propagă cu viteza maximă  $c$  (a luminii în vid). Aici fiecare obiect ar avea o *poziție* precisă, o localizare exactă în timp și spațiu, iar deplasarea lui se face prin ocuparea continuă a tuturor pozițiilor intermediare de pe traiectorie. Totul este raportat la un sistem de referință considerat fix în raport cu acest cadru spațial al experimentului.

Pentru un foton cunoaștem toți parametrii:

- frecvența, deci energia  $h \cdot f$ ;
- direcția și viteza de deplasare  $c$ ;
- poziția și extinderea lui spațială la un moment dat;
- forma geometrică, adică și starea de polarizare globală;
- orientarea structurii granulare spirale în sensul mișcării sau în sens invers (helicitate);
- dacă este complet sau nu.

Ca remarcă, doi sau mai mulți fotoni nu interacționează între ei, indiferent de parametrii lor; ei pot trece unul prin altul fără a interfera în vreun fel. Dacă se ciocnesc de materie, ei pot fi absorbiți total sau parțial, reflectați sau re-emiși ca fotoni de altă energie. Doar în aceste cazuri parametrii lor se pot schimba, altfel se presupune că rămân neschimbați pe timp indefinit.

Pentru o particulă cunoaștem toate datele:

- tipul ei, adică masa, sarcina, forma, etc.
- direcția de deplasare, viteza, spinul, poziția la un moment dat.

Tot ca remarcă, dacă am avea o singură particulă, aceasta nu își va schimba parametrii în timp, inclusiv viteza ei globală - ce rămâne constantă ca valoare și ca direcție în raport cu acel referențial de mai sus (legi de conservare și postulate TP și TA).

Sistemul în totalitatea lui este caracterizat așadar de *realism*: proprietățile tuturor obiectelor cuantice au valori preexistente, independente de faptul că vor fi observate sau nu. Dar există un grad de incertitudine real, prevăzut de mecanica cuantică în perechile de mărimi poziție/impuls sau energie/timp (variabile complementare) pentru obiectele cuantice, ce apare la interacțiunea acestora cu alte sisteme cuantice, adică și în clipa în care aceste mărimi sunt observate și măsurate cu un aparat de laborator. Incertitudinea, ca fenomen, apare ca o relativizare indusă de un fapt aparent simplu: orice măsurătoare la nivel cuantic (un nivel limită al structurii materiei obișnuite) se face prin interacțiune *tot* cu obiecte și sisteme cuantice, chiar dacă fac parte din aparate mari și complexe. Mai mult, așa cum este dovedit în TP, particulele descriu inevitabil mișcarea lor

intrinsecă, ceea ce face practic imposibilă (deja de la nivel teoretic) localizarea lor precisă. Este normală astfel apariția *incertitudinii* în mecanica cuantică, ca un fel de proprietate a particulelor reflectată la nivel observațional, și în consecință devine normală abordarea lor ca "unde", printr-o matematică de tip probabilistic a funcțiilor de undă asociate. De asemenea se înțelege și că incertitudinea este un "dat" al lumii cuantice, având ca implicație directă faptul că precizia oricărei măsurători făcute de un observator *nu va depinde* numai de acuratețea aparatelor de măsură folosite.

## 6.2. Stările Corelate

În acest micro-univers caracterizat de realism pot exista la un moment dat mai multe obiecte cuantice; de exemplu fotoni - care nu interacționează între ei - sau particule cu sarcină - care se influențează una cu alta dacă sunt suficient de apropiate. Sistemele astfel formate evoluează în timp, adică obiectele își vor schimba în mod continuu stările și pozițiile.

Cu toate că orice obiect are o stare bine determinată la un moment dat, noi nu o putem afla fără să interacționăm cu el, și prin urmare suntem nevoiți să asociem obiectului o stare specială, obținută prin *superpoziția* tuturor stărilor lui posibile. O măsurătoare a unei stări presupune obținerea unei *informații*, adică *existența unei interacțiuni, a unui schimb de energie cu obiectul cuantic respectiv*.

Acest transfer energetic afectează măsurătoarea? Valoarea citită este exact aceea a stării obiectului în acel moment?

Răspunsul este acela că măsurătoarea afectează cel puțin un parametru al obiectului cuantic, cu alte cuvinte se poate citi cu precizie o anumită valoare doar dacă aparatul nu o schimbă în timpul procesului de măsură tocmai pe aceea.

*În mod teoretic, se pot măsura cu exactitate toate mărimile asociate stării unui obiect, la limita incertitudinii cuantice, dar starea lui globală se va schimba după acest eveniment.*

De exemplu, putem afla dacă un foton cu o anumită polarizare a trecut printr-un filtru, dar acel foton va fi absorbit în acest proces. Un electron se ciocnește de un atom, dar își va schimba valoarea momentului și direcția în urma acestui eveniment.

După cum am mai spus, obiectele cuantice se pot folosi pentru a stoca și apoi a citi informație. Această informație, numită informație cuantică, are la bază unitatea de informație QUBIT.

Să presupunem acum că, pentru un obiect cuantic ce ar putea avea două posibile sensuri de rotație, spinul orientat în sus ar reprezenta starea **1** și cel în jos starea **0**. La o măsurătoare asupra obiectului izolat putem obține fiecare din aceste valori cu aceeași probabilitate. Dar, la nivel cuantic, s-a introdus o superpoziție a stărilor obiectului, adică unitatea de informație - qubitul - este dat de o stare nouă, obținută prin compunerea stărilor  $|0\rangle$  și  $|1\rangle$  (se notează cu bra-ket), astfel:

$$|\psi\rangle = a|0\rangle + b|1\rangle$$

unde **a** și **b** sunt probabilitățile celor două stări și  **$a^2 + b^2 = 1$** . Această formalizare s-a introdus pentru că în mecanica cuantică poate exista o interferență între stările obiectelor, care le poate

afecta distribuția de probabilitate. De asemenea, stările **0** și **1** sunt alese a fi ortogonale, ca direcțiile spinului particulei sau cum ar putea fi polarizarea fotonului. Pentru un sistem format din două astfel de obiecte cuantice vom avea o stare compusă obținută din stările obiectelor 1 și 2. Stările sistemului se pot constitui ca tensori în spațiile Hilbert ale celor doi qubiți formați din obiectele de mai sus [4]. Vom considera că stările sunt separabile și astfel vom putea scrie stările obiectelor 1 și 2:

$$|\psi_1\rangle = a_1|0\rangle + b_1|1\rangle$$

$$|\psi_2\rangle = a_2|0\rangle + b_2|1\rangle$$

iar o stare a sistemului (1 2) se va putea scrie ca un produs de tensori a două stări individuale:

$$|\psi_1\rangle|\psi_2\rangle = a_1a_2|00\rangle + a_1b_2|01\rangle + a_2b_1|10\rangle + b_1b_2|11\rangle$$

Dar există și unele stări ale sistemului, neseparabile, care nu pot fi descrise în acest fel (ca produs):

$$|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} (|01\rangle + |10\rangle) \text{ sau } |\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} (|00\rangle + |11\rangle)$$

Aceste stări se numesc stări **corelate** (entangled); în acest caz, o măsurătoare a stării unui obiect ar părea ca determină starea celuilalt obiect cuantic cu care este corelat, prin faptul că ne "spune" exact și care este starea acestuia.

### 6.3. Principii

Acum trebuie să definim caracteristicile interacțiunilor dintre obiectele cuantice, extrapolate direct din mecanica granulară, și care de fapt alcătuiesc un nou **Principiu al Localității** (principiu de cauzalitate locală); acesta este un rezultat direct al teoriilor TP și TA, fiind format din următoarele trei declarații:

1. Starea unui obiect cuantic poate fi influențată de existența unui alt obiect datorită interacțiunilor dintre ele, iar acest lucru se întâmplă cu viteza luminii din spațiul respectiv;

2. Dacă obiectele aparțin unor sisteme aflate la o distanță suficient de mare, peste un anumit prag, cele două sisteme pot avea toate stările complet separabile.

3. În cazul în care două sisteme se îndepărtează unul de altul și depășesc acest prag, eventuala corelare inițială a stărilor lor *se poate conserva* în timp, dacă sistemele sunt în continuare izolate. Măsurarea unei stări într-unul din sisteme nu mai poate afecta acum starea obiectelor din celălalt sistem.

Această ultimă declarație se poate extinde și la  $n$  sisteme, dar trebuie nuanțată pentru cazul în care este vorba numai de fotoni (sistemele nu ar conține și particule). Fotonii nu au interacțiuni reciproce, și prin urmare nu există acel prag de la care își încetează influența. De asemenea nu vom considera și cazul în care sunt emiși sau absorbiți fotoni de către obiectele cuantice din aceste sisteme. Continuând și concretizând, și folosind Principiul Localității de mai sus pentru particule ca obiecte cuantice, putem formula și că măsurarea stării unei particule dintr-o pereche corelată de particule nu mai poate afecta starea

celeilalte particule, dacă acestea sunt la o distanță peste cea de prag. Altfel spus, două obiecte cuantice corelate (obținute de exemplu din procese în care se conservă momentul și prin urmare vor avea momente opuse ca direcție) care intră în acest spațiu izolat și depășesc distanța de prag, își vor păstra în continuare gradul inițial de corelare (sau aici de anti-corelare).

Dacă sunt supuse unor măsurători, ele nu își mai influențează starea reciproc, și deci măsurătoarea poate da un rezultat real, obiectiv (atât cât se poate la nivel cuantic). Această măsurătoare este echivalentă: în orice sistem s-ar efectua, ea oferă și rezultatul unei eventuale măsurători din celălalt sistem, doar că acesta va trebui inversat (ca direcție de exemplu). În cazul obiectelor corelate avem de-a face cu o redundanță informațională. Acest lucru este util în transmiterea informației la distanță, putându-se verifica la sursă dacă ce s-a transmis este corect; va trebui să ne asigurăm însă că cele două obiecte cuantice sunt sigur corelate, doar astfel se va garanta și o recepție corectă.

#### **6.4. Experiențe și Erori**

Să luam cazul unui foton care, dacă nu interacționează cu nicio particulă, își va păstra direcția și structura neschimbate într-un spațiu granular uniform. Acest lucru se întâmplă pentru că, potrivit TP, fotonul nu reprezintă practic o variație de câmp electric și magnetic ce se propagă, ci este o structură granulară unitară, cu o formă determinată. El nu interacționează cu alți fotoni, chiar dacă traiectoriile lor se suprapun sau se intersectează în spațiu. Astfel, fotonul își va putea păstra polarizarea (sau orice alt parametru se asociază unei stări



cuantice) în timp, iar această stare poate fi "citită" ca informație printr-un transfer de energie localizat. Nu există nicio altă "comunicare" între fotonul citit și cel cu care este corelat, legătura dintre stările lor doar se transmite la distanță, ca informație, cu o viteză mai mică sau egală cu cea a luminii în vid. Principiul cauzalității relativiste se păstrează deci în toate cazurile de corelare cuantică. Aceste lucruri se bazează pe principiile și concluziile TP, și anume pe faptul că orice structură granulară își păstrează neschimbată starea (inclusiv cea de mișcare rectilinie și uniformă) în condiții de uniformitate a fluxului local în sisteme izolate; cu alte cuvinte, ele pot "purta" la distanță stările lor, deci și informația aferentă.

Experimentele care analizează distribuția probabilității stărilor în perechi corelate de fotoni (legate de verificarea inegalităților lui Bell), și care dau ca rezultat valori în neconcordanță cu statistica normală, au erori sistematice pe mai multe nivele, și deci nu sunt elocvente.

Despre erorile ce se găsesc în aceste experimente și conduc la rezultate în favoarea modelului MC și nu a celui "variabile ascunse" se poate spune că:

- Sunt erori primordiale ce pornesc de fapt de la definirea fotonului, a stării lui de polarizare, și continuă până la perechile de fotoni corelați. Aici este vorba despre principii de bază, iar în această conjunctură TP este acea teorie care oferă suportul necesar pentru a corecta viziunea fizicii cuantice asupra acestui fenomen de corelare. Nu este vorba numai de un raport între determinismul naturii și incertitudinea cuantică, între faptul că nu putem măsura precis la nivel cuantic și existența unor variabile ascunse; aici este necesară o redefinire chiar a bazei de plecare,

așa cum propune TP. Trebuie să modelăm corect realitatea, să știm totul despre variabilele implicate și măsurarea lor, chiar dacă se începe doar cu un demers pur teoretic.

- Aceste erori principiale conduc la proiectarea greșită chiar a experimentelor în sine, a condițiilor lor, inclusiv a aparatelor folosite în aceste măsurători;

- Fotonii corelați (sau anti-corelați) nu sunt mereu identici, pentru că unele procese prin care sunt obținuți nu pot conduce la așa ceva. Ei, în urma reflexiilor și re-emiterii în diferite structuri atomice, își pot schimba forma, prin urmare și polarizarea - care nu mai este deci o stare certă mai departe. În urma unor asemenea transformări, informația despre corelarea inițială se poate moșteni și transmite mai departe altor fotoni, în mod exact sau mai puțin exact. În realitate fotonul are o structură elicoidală curbată, și pentru el s-ar putea defini mai degrabă o zonă, *un interval al unghiurilor de polarizare*; sau s-ar putea crea o descriere matematică adecvată, tridimensională a polarizării. De asemenea, fotonii pot fi compleți sau incompleți, ceea ce poate conduce la un comportament diferit al aparatelor de detecție.

## 6.5. Concluzii

Prima concluzie, cu implicații în tehnologie, ar fi aceea că obiectele cuantice corelate există, că legătura lor se poate menține și că o stare se poate transmite la distanță; deci că proprietățile lor speciale pot fi suport pentru lucrul cu informația cuantică. Astfel, transmiterea obiectului și a stării lui corelate la distanță, cumulată cu distrugerea stării prin citire, se pot constitui

într-un bun suport pentru criptografia cuantică.

Dar concluzia cu importante implicații teoretice este însă alta, care se poate formula astfel:

*Obiectele cuantice nu pot exercita vreo influență dincolo de un anumit prag și nici nu pot transmite vreo informație (prin starea lor) la distanță cu viteze superluminice.*

Citirea stării lor la un moment dat, care înseamnă o interacțiune și în final trecerea la o certitudine asupra stării, nu produce niciun efect la distanță mare; ea semnifică doar aflarea unei stări probabile a unui obiect dintr-un sistem izolat, obiect care și-a păstrat corelarea inițială în timp și spațiu.

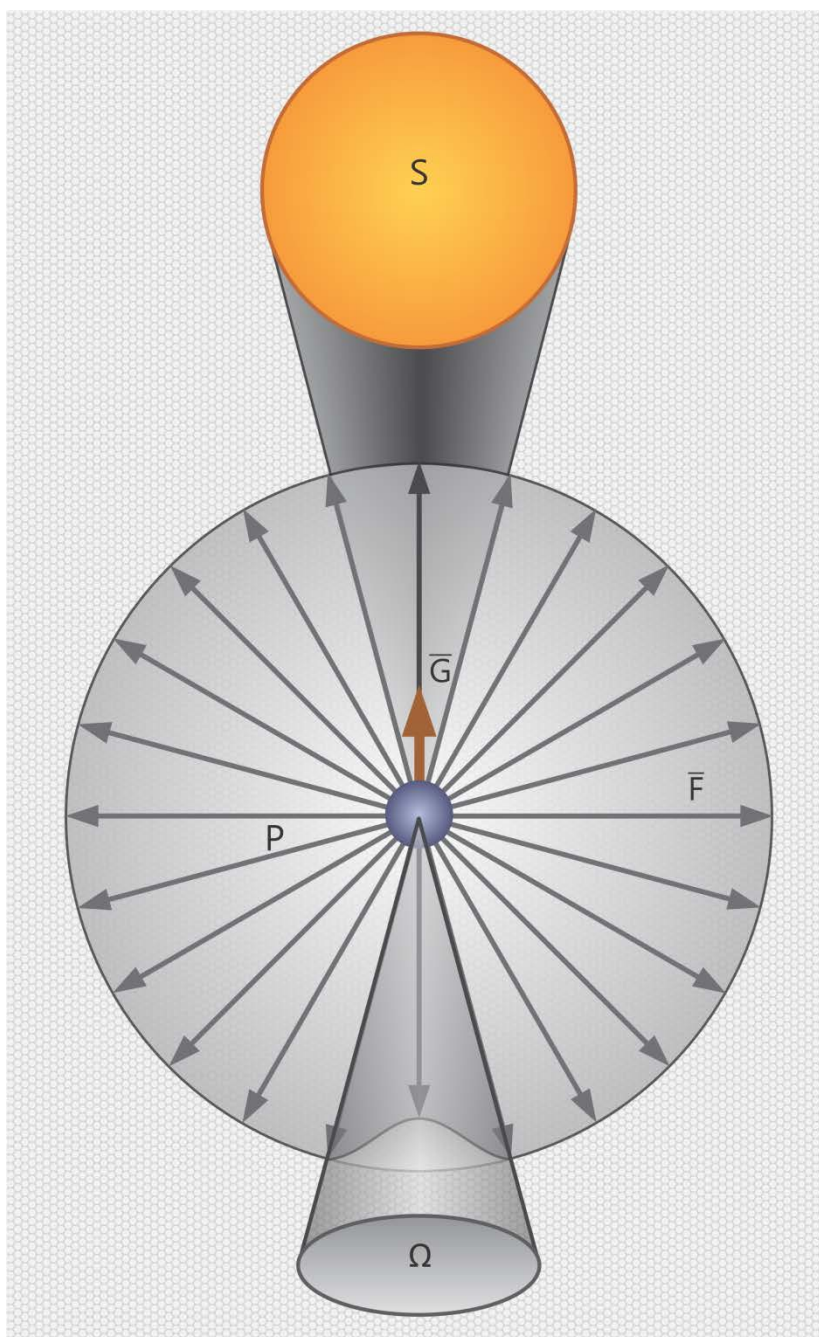
Conflictul în legătură cu natura realității, dintre realism (localitatea tip Einstein) și interpretarea MC (localitatea tip Bell), pare acum artificial. TP și TA, împreună cu noul Principiu al Localității constituie soluția de definire și interpretare a corelării cuantice, pornind de la introducerea nivelului granular, adică cel fundamental al materiei, continuând cu redefinirea celui cuantic și încheind cu corecta reflectare a acestei noi paradigme la nivelul macroscopic al naturii.

## 7. Antigravitația

După cum am arătat în TP, forța gravitațională ce acționează asupra unui corp material (sau cea care "atrage" două entități cosmice) este rezultatul interacțiunii mecanice dintre particulele lui componente și fluxurile granulare din spațiu, egal distribuite pe toate direcțiile. Efectul final al acestei forțe este că aceste mari corpuri cerești (planete, stele) sunt menținute ca entități "solide", cu o formă bine definită (sferică în principiu). De asemenea, când două astfel de corpuri sunt în vecinătăți cosmice, apare o forță gravitațională substractivă, produsă de micșorarea intensității fluxurilor granulare pe direcția ce le unește.

Așa cum se observă în Figura 29, o stea **S** obturează prin materia ei fluxurile ce ar fi acționat asupra planetei **P**, situate în interiorul unghiului solid  $\Omega$ . Forța gravitațională **G**, cu care planeta este "atrasă" de către stea, este rezultanta compunerii tuturor vectorilor forțelor unitare **F**, ce au originea în centrul planetei și vârfurile pe o sferă, forțe generate de impulsul transferat materiei de către fluxurile granulare. Este astfel natural ca mărimea forței **G**, cea creată de câmpul gravitațional, să fie proporțională cu masele celor două astre și invers proporțională cu distanța dintre ele. Prezența acestei forțe între două corpuri învecinate (care s-ar mișca liniar altfel) imprimă acestora o "cădere" a fiecăruia spre celălalt, fapt care se traduce într-un proces de rotație continuă a acestora pe traiectorii circulare sau eliptice.

În acest context se pune problema existenței antigravitației ca posibilă forță de sens contrar gravitației, care să-i anuleze prin urmare efectele sau chiar să respingă două corpuri apropiate, ceva similar cu forța apărută între polii identici ai unor magneți.



**Figura 29 - Forța gravitațională**

Dar gravitația este, conform TP, chiar esența spațiului și a materiei, forța ce a modelat particulele și le menține structura, forța ce a creat stelele și galaxiile și le păstrează în echilibru. Ea are același efect și asupra antiparticulelor, și deci prefixul *anti* al unei ipotetice forțe de sens opus nu are legătură cu antimateria.

Este simplă și previzibilă ideea că antigravitația *nu este posibilă*, în sensul că nu poate exista unui câmp de tip gravitațional inversat, negativ, ce să respingă materia. Ea nu poate fi găsită nicăieri în universul nostru, atât timp cât aici fluxurile granulare stau la baza interacțiunilor materiei și a integrității particulelor ce o compun, și de fapt a tuturor câmpurilor cunoscute.

În esență, fluxurile direcționale "apasă" în mod continuu asupra materiei și sunt cheia stabilității ei structurale interne; prin urmare, acolo unde este prezentă materia, la orice scară am considera, fluxurile sunt atenuate pe anumite direcții, și deci distribuția lor spațială se va schimba, devenind neuniformă.

Dacă privim efectele gravitaționale la nivelul a două corpuri cerești, o planetă și o lună a acestora de exemplu, vom constata prezența unui câmp gravitațional în jurul fiecăreia dintre ele, ceea ce face ca orice obiect să fie "atras" spre suprafața lor. Distribuția câmpului, rezultanta lui în regiunea dintre astre, conduce la existența unor puncte în care forțele exercitate asupra obiectului se anulează. Această "anulare" a forței gravitaționale pe o anumită zonă dintre cele două corpuri nu înseamnă că acolo nu mai există gravitație, în sensul de existență a fluxurilor gravitaționale. Ea există, dar opacitatea corpurilor la trecerea fluxurilor prin ele produce o diminuare a intensității acestora, și astfel ele se pot egaliza în anumite zone. Aceasta nu este

antigravitație, este pur și simplu un efect al modulării intensității fluxului local de către corpurile cerești. Dar dacă ducem lucrurile la extrem, și ne-am situa în mod ipotetic cu acest obiect la suprafața unei găuri negre, am avea o distribuție spațială a fluxurilor granulare din jurul lui de o formă foarte turtită, dar tot nu am ajunge la valoarea zero a fluxurilor pe vreo direcție. Mai mult, dacă obiectul ar fi situat între două găuri negre foarte apropiate, distribuția ar conține fluxuri cvasi-nule pe direcția ce unește centrele celor două stele. Nici în acest caz extrem, de flux total aproape nul într-un anumit unghi solid, tot nu am putea vorbi de antigravitație.

Dar există o cale prin care s-ar putea simula antigravitația? Vom putea să anulăm fluxurile direcționale într-o anumită zonă?

Ca răspuns principal, fluxurile granulare nu pot fi anulate. Ele ar putea lipsi doar dacă nu există granule spațiale, și acest lucru este imposibil în Universul nostru. Dar fluxurile se pot modula ca intensitate, se pot concentra sau dispersa, exact ca efectul particulelor cu sarcină asupra fluxurilor incidente? Și acest răspuns este tot negativ. Orice corp macroscopic ar fi creat în acest scop, el lasă o parte din fluxuri să treacă prin el și altă parte este reflectată. Ambele fenomene conduc la fluxuri difuze, împrăștiate pe multe direcții, pentru că particulele care le reflectă sunt într-o mișcare continuă, cu o orientare variabilă în timp.

Să ne imaginăm o "oglină" gravitațională construită dintr-un material special, care să fie folosită pentru a opri și reflecta fluxurile ce ne "apasă" când ne aflăm în interiorul unei case. Să zicem că acoperișul casei ar putea fi făcut din acest material, prin care nu va trece deci o parte importantă din fluxurile ce sosesc dinspre cer. Pentru a atenua fluxurile verticale și a crea în casă o

gravitație aproape nulă, opacitatea acestui acoperiș special ar trebui să fie egală cu cea a întregii planete pentru fluxurile ce sosesc de "sub" casă. Și cum opacitatea depinde numai de masă, rezultă în mod simplu că acoperișul special ar trebui să aibă o masă comparabilă cu cea a planetei! Până la inventarea unui material ce să conțină particule foarte apropiate, de exemplu o folie formată dintr-un strat sau două de neutroni "lipiți" unul de altul, cred că mai este mult, foarte mult timp... Las cititorilor satisfacția unui calcul simplu, și anume cât ar cântări un metru pătrat dintr-o asemenea folie... Așadar, chiar și simularea antigravitației la suprafața Pământului, prin modularea fluxurilor granulare, rămâne deocamdată o utopie.

Ipotetica antigravitație, în accepția de forță ce se opune gravitației, pur și simplu nu există decât la nivele teoretice speculative. Atât timp cât gravitația este rezultatul direct a consistenței granulare a universului nostru, nu va putea exista vreun loc special în interiorul acestuia unde să apară și să acționeze în mod natural o forță de sens opus.

Un singur amendament se poate aduce acestui enunț:

Fluxurile gravitaționale omnidirecționale acționează în orice punct din Univers, dar intensitatea lor poate varia pe o direcție, în interiorul unui anumit unghi solid sau la nivel global. Fenomenul depinde de poziția în interiorul universului a punctului (sau a sistemului de referință ales), și de proximitatea unor corpuri cerești masive ce pot obtura o parte a fluxurilor locale. Pe anumite zone spațiale poate exista în aceste condiții și un anumit gradient al câmpului gravitațional, care "deformează" spațiul datorită variațiilor de densitate granulară și a distribuției fluxurilor locale. Dar să ne imaginăm acum un aparat ce să măsoare



intensitatea fluxului gravitațional în orice punct din spațiu, inclusiv în interiorul corpurilor cerești. Presupunem că acest aparat nu este afectat de temperatură sau de presiune și că măsuratoarea în sine nu este afectată de nivelul gravitației. Folosind acest aparat, vom putea constata că în interiorul unei găuri negre supermasive se poate ajunge la un nivel nul al intensității gravitației (al fluxurilor granulare). Adică fluxurile direcționale nu mai reușesc să pătrundă în adâncimea acestui tip de stea; acest lucru a fost enunțat deja în TP, și care are ca rezultată directă imposibilitatea de a mai aplica legile uzuale ale materiei în acest loc. Dacă ar putea exista o zonă perfect "goală" în interiorul acestei stele, doar atunci am putea afirma că acolo nu există gravitație, sau că aceasta este nulă. Dar și acolo gravitația nu se anulează din cauza existenței unei alte forțe, contrare, ci pur și simplu din cauza unei bariere, a unei izolări (sau ecranări perfecte) determinată de prezența materiei granulare superdense. În această *presupusă* zonă goală și lipsită de gravitație nu ar putea exista niciun corp material; un corp ipotetic plasat în interiorul acestei zone din centrul stelei s-ar dezintegra imediat, dar nu datorită acțiunii gravitației, ci a lipsei acesteia. Orice particulă elementară aflată aici s-ar dispersa și ea instantaneu în granulele componente, pentru că în jurul ei nu mai există fluidul granular ce îi asigură stabilitatea formei și interacțiunile cu alte particule învecinate.

## 8. Epilog

Teoria Primară, împreună cu necesara extensie denumită Teoria Absolutului, se constituie într-o descriere teoretică exhaustivă a realității materiale din Universul nostru. Noul strat dimensional, adăugat sub cel al Mecanicii Cuantice, cu legile și postulatele lui specifice, construiește un model unitar și funcțional de referință pentru toate ramificațiile fizicii actuale. Această completare teoretică asigură un suport compatibil cu majoritatea legilor fundamentale existente, oferă explicații pentru toate fenomenele și interacțiunile cunoscute, și furnizează în același timp un cadru rațional, determinist și causal pentru înțelegerea naturii înconjurătoare și a dinamicii ei. Timpul, masa, spațiul, energia sunt prezentate într-o nouă lumină, iar apariția Universului, ca și evoluția lui viitoare, devin acum lucruri mult mai clare, mai puțin misterioase. Toată dinamica materiei se vede ca o reflexie a legilor mecanicii granulare, iar absolutul și relativul specifice oricărei mișcări sunt implicate și explicate chiar de la momentul zero al timpului. Concluzia previzibilă este aceea că *Fizica Granulară*, dacă am putea reuni sub acest nume TP și TA, creează exact acel mecanism ce trebuia conectat la fizica actuală pentru a o completa, unifica și universaliza.

Tot acest determinism teoretic la nivel fundamental (pe care îl implică această fizica în interpretarea realității) deschide calea spre un raționalism causal ce funcționează la orice nivel. Nu mai sunt necesare astfel abstractizări exotice provenite din zona MC, ce toate vor a schimba claritatea unei filozofii materialiste minimale și evidente a lumii. Din păcate, logica pur substanțială a Universului nostru, împreună cu toate explicațiile ei mecaniciste ce încep la stratul granular și ajung la o anvergură cosmică, va fi

Însoțită și de niște efecte colaterale mai puțin sperate; nu se va mai putea specula ușor despre universuri paralele din alte dimensiuni, despre călătorii în timp, antigravitație sau despre viteze superluminice pentru navele viitorului. Totul pare mai "rece" în această nouă paradigmă, chiar mai "finit" dacă forțăm un cuvânt, dar în același timp mult mai sigur pentru orice demers va mai fi făcut în viitor pe calea cunoașterii.

Modelarea și explicarea naturii materiale prin teorii științifice și prin ecuații matematice ne-a condus aproape de înțelegerea ei deplină; aceasta este prin urmare calea rațională de abordat în continuare pentru a explica și existența celei mai complexe construcții a materiei, viața, începând de la apariția primelor celule vii și continuând cu evoluția lor de-a lungul timpului, ajungând în final până la forma ei supremă, omul.

\*\*\*

## Anexa 1

Deplasarea spre roșu a fotonilor proveniți de la galaxiile îndepărtate se datorează mai multor factori printre care:

- conform TA, vitezelor absolute ale galaxiei și a observatorului. În cazul Pământului, viteza absolută nu este cu mult peste 300 km/s, deci efectul nu este relativist; galaxiile foarte îndepărtate pot ajunge la viteze absolute relativiste, și deci în cazul lor efectul Doppler este în general relativist.
- dacă observarea se va face de pe Pământ, fotonii vor suferi și o încetinire în câmpul lui gravitațional, mai mare, și alta datorată gravitației Soarelui, Lunii și Căii Lactee, mai mică; traversarea altor câmpuri gravitaționale stelare va avea un efect mai mult de curbare a traiectoriei lor, pentru că încetinirea se compensează aproape integral la ieșirea din câmp.
- gradientul gravitațional din Univers; având în vedere distanțele uriașe de care vorbim, de până la 13 miliarde de ani-lumină, fotonii pot traversa zone cu diferențe semnificative de gravitație, în sensul asimetriei fluxurilor granulare din spațiul intergalactic descrise în TP. Acest fapt (ca și cel de la punctul precedent) modifică viteza fotonilor, și prin urmare lungimea lor de undă, dar va schimba puțin și direcția lor.
- evoluția densității granulare în timp (echivalentă cu expansiunea spațiului); sursa îndepărtată a emis fotonii cu miliarde de ani în urmă, când era o altă densitate granulară a spațiului, mai mare, deci și o altă viteză a luminii, mai mică. Dacă analizăm viteza fotonilor în această călătorie îndelungată, vom putea observa că valoarea ei medie a crescut în mod continuu.

- traversarea zonelor cu praf cosmic (sau cu diferite gaze ca Hidrogen sau Helium); acest factor poate schimba și culoarea, dar și direcția fotonilor, pentru că practic se traversează un mediu diferit, cu o altă viteză a luminii, unde apar fenomene de refracție și difracție. Mai este un încă lucru: acest mediu are o viteză absolută proprie, diferită de cea a emițătorului, și astfel fotonii reemiși aici vor avea o variație spectrală determinată și de această viteză, tot prin efect Doppler. Zona funcționează practic ca un repetor, dar fotonii ce trec de ea pierd din informația originală de culoare și deci din cea de viteză a sursei primare.

Se poate observa cu ușurință că sunt mulți factori care determină deplasarea spre roșu a luminii galaxiilor, și unii dintre ei afectează semnificativ datele măsurate; deci, oricât de mare ar fi precizia aparatelor implicate, uneori nu se mai poate calcula o valoare corectă a vitezei surselor. Este important totuși ca vitezele estimate să fie cât mai precise, pentru a ne putea face o imagine cât mai clară asupra trecutului, dar și a evoluției în timp a universului nostru vizibil.

## Anexa 2

Dacă vom reconsidera Paradoxul Gemenilor prin prisma TA, totul se va transforma într-o poveste complet diferită, chiar și mai interesantă. Trebuie doar să presupunem acum că Pământul s-ar deplasa prin spațiu cu o viteză absolută mult mai mare, relativistă. Unul din frați pleacă cu o navă stelară, care va accelera o perioadă de timp și va avea în cursul călătoriei cosmice tot viteze relativiste. În funcție de evoluția vitezei absolute a acestei nave și de traiectoria ei prin spațiu, astronautul va avea la întoarcerea pe Pământ mai multe vârste posibile:

a) el va putea fi mai tânăr decât fratele rămas pe planetă, pentru că timpul local al navei spațiale s-a dilatat, ca valoare medie (asta se întâmplă când viteza absolută a navei a fost mai mare decât cea a Pământului);

b) va putea avea aproximativ aceeași vârstă ca și fratele lui;

c) el ar putea fi mai bătrân decât fratele lui, dacă viteza absolută a navei a fost mai mică, ca valoare medie, decât cea a planetei.

Cazul clasic - și concret - al acestui paradox, în care planeta noastră are o viteză absolută mică, are în continuare finalitatea de la punctul a) și se explică prin rata mai mică a timpului pe care o are un sistem material ce a accelerat și a ajuns la viteze absolute relativiste, pe o direcție oarecare.

## Acronime și convenții

**SRA** - Sistem de referință absolut

Vitezele avute de alte sisteme față de SRA se vor numi viteze absolute. Același atribut "absolut" îl pot avea și alte mărimi fizice ca masa, timpul, etc., fiind folosit și pentru direcția de deplasare.

**SR** - Sistem de Referință

**TR** - Teoria Relativității

**TRG** - Teoria Relativității Generalizate

**TA** - Teoria Absolutului

**TP** - Teoria Primară [6]

**MC** - Mecanică Cuantică

**Î / R** - Întrebare și Răspuns

**"abc"** - Text cu sens figurat

**PB** - Primul Bang

**BB** - Big Bang

## Referințe

[1] Gallon, Ian L. October 2005. An Investigation into the Motion of a Classical Charged Particle. Physics Note 15.

<http://www.ece.unm.edu/summa/notes/Physics.html>

[2] K.A. Olive et al. (Particle Data Group), Chin. Phys. C, 38, 090001 (2014). The Review of Particle Physics

<http://pdg.lbl.gov/>

[3] P. Laurent, D. Götz, P. Binétruy, S. Covino, and A. Fernandez-Soto. Phys. Rev. D 83, 121301(R) - June 28, 2011. Constraints on Lorentz Invariance Violation using integral/IBIS observations of GRB041219A

<http://sci.esa.int/integral/48879-integral-challenges-physics-beyond-einstein/>

[4] Oscar Dahlsten, June 30, 2005. An introduction to Entanglement Theory - Transfer Essay I, London

[5] Programul "Particle Simulation", Microsys Com, 2015

<http://www.1theory.com/software.htm>

[6] Laurențiu Mihăescu, 2014. Teoria Primară, Editura Premius