

Laurențiu Mihăescu

Gravitația

O colecție de articole în completarea Teoriei Primare

www.1theory.com

prime@1theory.com

București, România, 2019



PREMIUS

Copyright © 2018, 2019 Laurențiu Mihăescu
Toate drepturile rezervate.

Ediția a treia, aprilie 2019

Supliment al seriei Teoria Primară

Editura Premium, 2019

Website: www.premium.ro

E-mail: info@premium.ro

ISBN: 978-606-94562-2-4

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 munca autorilor!

Cuprins

Prefață	6
1. Primele Banguri	7
1.1. Introducere.....	7
1.2. Ipoteze suplimentare	9
1.3. Calculul vitezei fotonilor	9
1.4. Consecințele scăderii densității granulare	11
1.5. Observații și analize.....	12
1.6. Modelul distribuit.....	14
1.7. Concluzie	19
2. Teoria Gravitației Granulare	20
2.1. Introducere.....	20
2.2. Spațiul tridimensional	20
2.3. Caracteristicile fluxurilor granulare	21
2.4. Interacțiunile gravitaționale.....	24
2.4.1. Fluxuri granulare.....	24
2.4.2. Câmpul electric	25
2.4.3. Câmpul magnetic	33
2.4.4. Câmpul gluonic	39
2.4.5. Câmpul gravitațional.....	40
2.4.6. Unde gravitaționale	50
2.5. Concluzii	55
3. Teoria formării particulelor elementare	56
3.1. Caracteristici granulare	56
3.2. Ciocniri granulare	58
3.3. Formarea particulelor elementare.....	64
3.4. Concluzii	67
4. Forma particulelor elementare	68
4.1. Forma și stabilitatea particulelor elementare	68
4.2. Caracteristici ale formei particulelor elementare.....	68

5. Echivalența masă - energie.....	75
5.1. Masa	75
5.2. Energia.....	79
5.3. Timpul.....	81
5.4. Fotonul	83
5.5. Particule compuse	84
5.6. Concluzie	84
5.7. Anexa 1	86
5.8. Anexa 2	87
6. Ciocniri granulare.....	88
6.1. Introducere.....	88
6.2. Teoria sistemelor mari	89
6.3. Liniaritate și evoluție	93
7. Relativitatea.....	95
8. Timpul și relativitatea	98
Introducere.....	98
8.1. Clepsidra.....	98
8.2. Pendulul gravitațional	99
8.3. Ceas cu balansier	99
8.4. Ceas electronic	100
8.5. Ceas atomic	100
8.6. Ceas cu lumină	101
8.7. Concluzie	103
9. Constante Fizice Fundamentale	104
9.1. Clasificare	104
9.2. Concluzie	109
10. Mărimea Universului	110
10.1. Viziunea curentă.....	110
10.2. Viziunea granulară.....	111
10.2.1. Variația ratei timpului.....	112
10.2.2. Energia fotonilor	113

11. O realitate unică	118
11.1. Introducere.....	118
11.2. Ipotezele TR.....	119
11.3. Ipotezele TA.....	121
11.4. TR și TA, explicații și implicații.....	122
11.5. Concluzie	129
12. Timpul	130
12.1. Definiție	130
12.2. Viziunea mea asupra timpului.....	132
12.3. Entropia și timpul	135
12.4. Simetrie temporală	137
12.5. Timpul și relativitatea.....	138
12.6. Mecanica timpului.....	139
12.7. Călătoria în timp	140
12.8. Percepție	143
13. Fotonii și dualitatea undă-corpusul	144
13.1. Noua paradigmă	144
13.2. Fotonii	145
13.2.1. Fotonul ca particulă	146
13.2.2. Fotonul ca undă	154
13.3. Modelul "Arbore"	155
13.3.1. Ipoteze	156
13.3.2. Explicații	161
13.4. Concluzie	171
14. Referințe	174

Prefață

Această carte este de fapt o colecție formată din articolele pe care le-am scris în ultimii doi ani, toate textele fiind necesare completări, corectări sau detalieri ale unor concepte și ipoteze din cuprinsul Teoriei Primare. Fiecare capitol reprezintă prin urmare câte un articol independent, adaptat și integrat unui model cronologic de prezentare. Doresc astfel să clarific, pe cât se poate, toate aspectele legate de modul în care această teorie constituie un cadru coerent și complet pentru fundamentul întregii fizici, de modul în care se creează acel liant mult așteptat dintre realitatea înconjurătoare și modelele mecanicii cuantice - relativității generalizate. *Gravitația*, ca rezultată directă a mișcării granulare spațiale, este văzută în acest context ca o forță specială ce a clădit întreaga mecanică a universului nostru, la orice scară ar fi privit acesta.

1. Primele Banguri

Model distribuit de geneză a Universului

1.1. Introducere

Sunt tot mai multe date despre Universul nostru și structura lui internă, foarte precise, ce s-au acumulat din observațiile ultimilor ani. Măsurătorile efectuate de astrofizicieni generează acum, după părerea mea, un număr semnificativ de contradicții cu modelul curent acceptat (Big Bang) de formare a universului. La o analiză atentă, nici versiunea propusă de mine anterior [2] - un Big Bang generat de o gaură neagră supermasivă într-un univers deja format - nu este în totalitate compatibilă cu datele măsurătorilor actuale. Ne putem acum face o idee clară despre cantitatea totală de materie existentă în partea observabilă a universului (stele, nori și praf cosmic, galaxii, chiar și fără a considera găurile negre), iar valoarea acesteia depășește cu multe ordine de mărime și masa celor mai mari găuri negre descoperite până acum (în jur de 20 miliarde de mase solare). În consecință este nevoie de un nou model al genezei universului, compatibil cu toate observațiile astronomice la zi, care să fie integrat perfect în cadrul determinist și cauzal al "Teoriei Primare" [1]. Acesta nu va mai fi un model multi-univers; se va numi în continuare tot Primul Bang și va propune un *singur* tip de eveniment prin care s-a creat universul. Ce trebuie să explice acest nou model? Este vorba doar despre primele clipe ale apariției spațiului și materiei, și asta pentru că modelul inflaționist pare a fi satisfăcător de la un anumit moment - cel al apariției materiei structurate - până în prezent, așa cum a fost modificat în "Universul" [2].

Date, ipoteze și observații de la care putem pleca în conturarea noului model:

- a) Ne situăm în zona premizelor "Teoriei Primare", unde spațiul are o componentă granulară (materială) și una geometrică (cadru).
- b) Cantitatea de materie vizibilă (structurată), comparată cu cea a tuturor găurilor negre supermasive.
- c) Presupunerea că găurile negre supermasive de la începutul universului nu au putut crește atât de mult într-un timp relativ scurt și că de fapt ele s-au născut direct la aceste proporții imense. Acestea vor fi considerate în continuare tot

niște uriașe aglomerări granulare, la fel ca în descrierea detaliată din "Universul" [2], dar vor avea și unele caracteristici noi prin care se vor deosebi de cele "normale", rezultate în urma colapsării unor stele.

d) Ipoteza că densitatea granulară a spațiului a fost maximă la momentul de început, apoi a scăzut în mod continuu de-a lungul timpului și scade și acum (totul petrecându-se în cadrul geometric izotrop al unui univers închis). Această presupunere se sprijină pe cel puțin două constatări importante:

- apariția spontană a quarcilor în primele secunde ale universului (particule relativ mari ce s-au putut menține stabile de-a lungul timpului în cadrul particulelor compuse și care nu mai pot apărea în mod natural acum).

- deplasarea spre roșu a luminii sosite de la majoritatea galaxiilor îndepărtate, lucru pe care fizica actuală îl explică îndeosebi prin mișcarea acestora (efect Doppler) și prin "dilatarea" spațiului dintre acestea și observator de-a lungul perioadelor mari de timp în care au călătorit fotonii respectivi.

e) Constatarea unei mari uniformități a intensității fluxurilor gravitaționale, pe orice direcție din spațiu - la un anumit moment și loc. Cât timp influența marilor corpuri cosmice asupra distribuției fluxurilor granulare (ele reflectă și difuzează) este dependentă de pătratul distanței (așa numita "gravitație"), la o anumită distanță de acestea vom putea avea o variație de flux sub o anumită limită valorică fixă, adică această variație va fi neglijabilă.

f) Noua estimare a numărului de galaxii observabile, de circa 2 trilioane [6], care este de 10 ori mai mare decât se credea până acum.

g) Observația că planurile de rotație ale galaxiilor spirale, presupus a fi determinate de planul de rotație al găurii negre centrale, nu se intersectează într-un punct comun - și astfel nu se reflectă o origine centrală comună, adică o direcție radială a unui moment liniar inițial.

h) O analiză recentă, dar totuși controversată, a luminozității unor supernove sugerează că universul nu se extinde cu o accelerație în creștere, așa cum s-a presupus până acum.

1.2. Ipoteze suplimentare

Mai sunt două ipoteze importante ce trebuie menționate acum:

- Unitățile de măsură ale tuturor mărimilor fizice folosite pentru descrierea începuturilor universului sunt abstracte, au valori absolute și vor purta în acest document același nume ca și cele actuale. Oricum, în relativitatea definitivă pe care o constatăm într-un univers dinamic presupus închis, orice unități am folosi, acestea sunt automat supuse unei incertitudini valorice perpetue.

- Așa cum am afirmat și în "Teoria Primară" [1], spațiul nu se extinde în sine, ci zone suplimentare se adaugă la marginile presupusei sfere pe care acesta o formează. Dar densitatea granulară a acestuia se modifică în timp, fiind afectată de cel puțin două componente: numărul total de granule raportat la mărimea spațiului tridimensional, conform definiției, dar și de numărul de granule libere ce s-au integrat în particule (adică în materie structurată - aici nu am inclus fotonii). Consecințele variației densității granulare în timp sunt numeroase, dar una dintre cele mai importante pentru un observator este schimbarea vitezei de deplasare a luminii în vid. Absolutizarea vitezei granulare C implică automat și absolutizarea vectorului viteză al fotonilor, vector ce va avea prin urmare o direcție absolută și o valoare constantă - pentru toate zonele de densitate granulară constantă în timp și spațiu.

1.3. Calculul vitezei fotonilor

Pentru a efectua acest calcul am considerat un spațiu cubic ce are latura l (l are o valoare foarte mare și aceasta este exprimată în diametre granulare d) în care există n^3 granule. Alte mărimi s-au notat astfel:

C - viteza granulară absolută, constantă

v - viteza curentă a fotonilor

ρ - densitatea granulară liniară (n/l), $\rho < 1$, include și probabilitatea de ciocnire

τ - timp mediu de ciocnire granulară, $\tau \geq 1/C$, constant

Viteza absolută a fotonilor în acest context este:

$$v = C / (1 + \rho \tau C)$$

și observăm imediat că aceasta este întotdeauna mai mică decât C , variind neliniar cu densitatea granulară, așa cum este reprezentat în Figura 1.

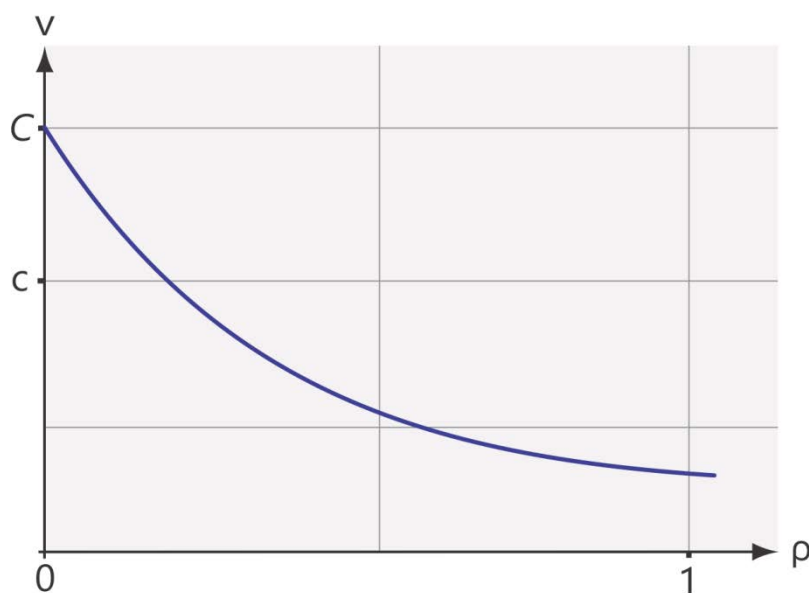


Figura 1 - Variația vitezei luminii cu densitatea granulară

Viteza luminii și densitatea granulară au prin urmare o variație semnificativă în timp, așa cum este reflectat (în mod ideal) în Figura 2, de la anul 0 până la anul 14 miliarde, unde am ignorat salturile densității la momentele apariției structurilor materiale și al anihilării particule-antiparticule. Am mai considerat că ne situăm în cazul unui univers sferic închis, având un număr constant de granule, și a cărui rază crește liniar în timp. Un grafic similar se va obține și dacă pe axa orizontală ar fi distanța parcursă de lumină.

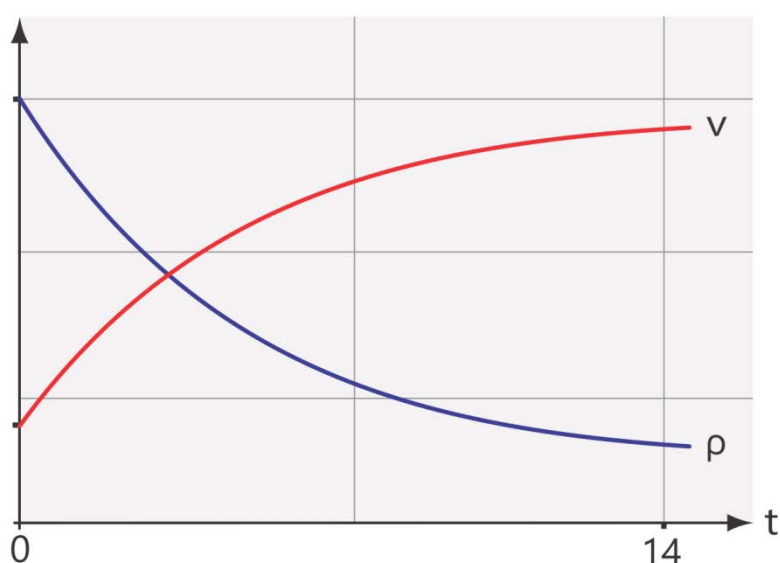


Figura 2 - Variația vitezei luminii și a densității granulare în timp

Remarcă

Legile fizicii pentru structurile materiale sunt invariabile cu timpul. Ceea ce se schimbă în timp, odată cu scăderea densității granulare (și deci a intensității fluxurilor), sunt valorile absolute ale mărimilor fizice și constantelor implicate în formulele matematice ce descriu legăturile dintre ele. Ar fi fost vorba despre o adevărată frumusețe cosmică dacă toate aceste mărimi erau invariante sau dacă se schimbau în mod proporțional de-a lungul timpului, dar realitatea universului nostru are o dinamică diferită, neliniară.

1.4. Consecințele scăderii densității granulare

Mai jos sunt prezentate câteva dintre consecințele scăderii densității granulare în timp, deci și ale scăderii intensității fluxurilor; în această analiză au fost luate în considerare măsuri absolute pentru toate mărimile fizice.

- Scăderea masei particulelor elementare (și implicit a structurilor din care fac parte). Acest lucru va produce, paradoxal, un surplus de granule ce va persista în mod continuu în zonele din jurul corpurilor masive (stele, praf cosmic, galaxii). Rezultă de aici că în interiorul și în jurul galaxiilor va fi întotdeauna o densitate granulară mai mare decât în spațiul gol, ceea ce se poate constitui într-o bună explicație a fenomenului de lentilă gravitațională (prin prezența așa zisei "materii negre") produs de galaxii. Aceasta se adaugă la fenomenul de creștere a densității granulare aparente în apropierea corpurilor cosmice prin difuzarea (reflexia omnidirecțională, fenomen asociat cu gravitația "clasică") fluxurilor granulare spațiale de către atomii și moleculele lor componente.
- Sarcina electrică, foarte probabil va scădea prin micșorarea suprafețelor particulelor.
- Timpul, ca rezultată a oscilației și vibrației proprii ale particulelor, va avea rata de curgere mai mare.
- Câmpurile electric și magnetic vor scădea ca magnitudine.
- Dimensiunile corpurilor vor crește datorită intensității mai mici a tuturor câmpurilor.
- Viteza fotonilor va crește, așa cum am arătat în capitolul precedent.

După cum am mai spus, toate aceste variații nu sunt practic măsurabile; ele au o cauză comună - și anume fluxurile granulare - care afectează în mod egal atât

metrica folosită cât și instrumentele noastre de măsură. Relativitatea aceasta generalizată face ca variațiile mărimilor fizice să fie imperceptibile la un anumit moment și ca valorile măsurate să nu fie absolute, dar are totuși o componentă ce ne permite raportarea și compararea mărimilor în timp, pe perioade mari. Și aceasta se datorează vitezei *finite* a luminii, caracteristică valabilă în orice moment din istoria universului, la care se adaugă distanțele cosmice uriașe pe care aceasta le poate străbate. Lucrurile acesta ne permit astfel să privim în trecutul îndepărtat, la formarea primelor stele și galaxii, și chiar mai departe, până la radiațiile emise de primele particule apărute în univers.

1.5. Observații și analize

Prin prisma celor prezentate mai sus voi face câteva observații despre interpretarea unor date astronomice culese de astrofizicieni până acum:

- Aproape toate galaxiile au câte o gaură neagră cu adevărat supermasivă în centru, foarte "bătrână", ce a permis de fapt formarea acestora. Prin urmare este rezonabil de presupus că aceste găuri negre speciale (cărora le voi adăuga în continuare prefixul *proto*) au rezultat în urma altui mecanism, diferit de obișnuita colapsare a unor stele mari. Chiar dacă densitatea granulară ar fi fost să zicem de 10 ori mai mare (la nivelul anului un miliard sau mai devreme) decât acum, mărimea acestor protogăuri negre (chiar de ordinul a miliarde de mase solare) nu ar putea avea o justificare teoretică în fizica curentă.

- Distanțele intergalactice, mari dar relativ egale, nu ar putea fi justificate de o explozie "centrală", în urma căreia "energia" concentrată din presupusa "singularitate" să se distribuie atât de uniform în spațiu.

- După cum am afirmat mai sus, în ipoteza unei densități granulare mari, este posibil ca frecvențele luminii emise de galaxiile anului un miliard (de exemplu) să fie diferite (mai mici) decât cele din prezent. Dacă vom corobora acest lucru cu scăderea densității granulare în timp și deci cu creșterea vitezei luminii pe drumul spre observatorul de azi, vom putea concluziona că deplasarea spre roșu înregistrată la majoritatea galaxiilor îndepărtate nu va mai însemna nici că acestea sunt la distanțe atât de mari, și nici că acestea se depărtează (unele de altele și de noi) cu viteze atât de mari. Consecințele imediate vor consta în necesitatea calculării noilor dimensiuni pe care le are de fapt universul observabil și, mai ales, în faptul că galaxiile nu se îndepărtează una de alta în

modul în care s-a presupus până acum (și care a fost o justificare principală a modelului Big Bang, adică acela al unei explozii "centrale").

- Același lucru se întâmplă și în cazul altor radiații emise la începutul formării universului, de exemplu cele de fond din banda de 21cm (Hidrogen), și care acum ajung la noi cu lungimi de undă mult mai mari.

- Foarte interesant, legea lui Hubble nu este serios influențată de variația vitezei luminii în timp. Proportionalitatea dedusă pentru marile distanțe cosmice se păstrează cât de cât, doar valorile lor absolute vor scădea și vor trebui corectate semnificativ cu formula de variație a vitezei luminii.

Aici trebuie făcută și o analiză cantitativă mai precisă, luând în considerare că fotonii emiși la începuturile universului sunt diferiți ca structură internă față de cei emiși acum și că sunt și alte modificări pe care aceștia le-au suportat pe drumul de miliarde de ani lumină. Pentru a obține adevărata vârstă și viteză a galaxiilor îndepărtate (ambele fiind deduse din culoarea fotonilor recepționați) și pentru efectuarea unor corecții asupra datelor cosmologice, mai mulți factori perturbatori determinanți vor trebui incluși în calcule:

- Viteza luminii la momentul emisiei era mai mică decât cea de astăzi, căci densitatea granulară a spațiului avea o valoare mai mare.

- Frecvența fotonilor respectivi, pentru exact aceeași tranziție atomică (culoare), și exprimată la aceeași rată a timpului, este mai mică. De aici rezultă o primă deplasare spre roșu a luminii emise, dependentă doar de vârsta galaxiei în cauză.

- Lungimea fotonilor emiși în trecut se poate schimba semnificativ - pe timpul drumului scade densitatea granulară a spațiului. Este de așteptat ca structura lor internă să se păstreze intactă, dar cu o dilatare de-a lungul direcției de propagare; energia lor intrinsecă, raportată la densitate, va rămâne însă la fel.

- La recepție, cum lungimea lor de undă a crescut, acești fotoni vor avea o frecvență mai mică și în mod *aparent* o energie de nivel mai scăzut.

Un model matematic care să descrie variația parametrilor materiei în timp, odată cu variația densității granulare spațiale, devine astfel absolut necesar. Numai cu ajutorul acestor formule vom putea compensa relativizarea globală a mărimilor fizice în timp și vom putea efectua comparații asupra unor seturi de date de același tip, considerate a avea valori absolute.

1.6. Modelul distribuit

Dacă s-ar extinde prin creștere în sine, spațiul geometric nu ar putea să transporte materie (în orice formă ar fi) și aceasta să rămână într-o stare de repaus relativ. Din acest motiv simplu nu voi putea accepta întreaga teorie inflaționistă [5] de geneză a universului; în plus, se mai postulează încă un lucru inacceptabil, și anume că spațiul s-a expandat în primele fracțiuni de secundă ale Big Bang-ului cu o viteză supraluminică... Într-adevăr, spațiul geometric nu este material și deci nu are neapărat o limită de viteză. Pe de altă parte, spațiul a fost creat în urma acestei "explozii" chiar de către "energia" în expansiune, și ar rezulta de aici că nici această fantomatică energie nu are limită de viteză! Mai mult, presupusa existență a unei "singularități" infinitezimale de "energie" superconcentrată... nu se înscrie nici aceasta în cadrul unei fizici cauzale și uniforme (ce ar fi normală și aplicabilă la orice moment), chiar dacă se plasează doar la un nivel teoretic pur speculativ.

Datorită observațiilor și ipotezelor enunțate la punctele de mai sus voi putea descrie acum liniile mari ale unui model alternativ, în care toate rezultatele măsurătorile astronomice actuale să fie cuprinse și respectate. Acest model calitativ poate fi dezvoltat astfel chiar și în lipsa unei formule matematice exacte a scăderii densității granulare în timp și a modului în care acest fenomen afectează celelalte mărimi fizice în mod absolut.

Cât timp nu se poate defini "nimicul" primordial (Universul [2]) - atât din cauze principiale cât și din lipsa unei referințe concrete - ca sursă generatoare a spațiului gol și a materiei granulare, inițierea procesului de geneză cosmică va rămâne practic lipsită de o justificare logică și energetică. Pentru a compensa acest lucru și pentru a introduce totuși o coerență în modelul distribuit, voi adăuga acum câteva ipoteze noi ce modifică puțin modelul anterior.

a) "Nimicul" primordial va fi considerat de acum încolo un "ceva" primordial, și anume o formă elementară de materie ce se află într-o anumită stare, ce deja ocupă un anumit "loc" și care conține energie mecanică. Dacă "suma" dintre această materie și spațiu este nulă (aceste două componente fizice apărând din nimic) este un subiect ce cred că va rămâne deschis pentru mult timp. La fel, sunt dimensiunile acestei forme materiale primare infinite sau nu? Oricum ar fi ca mărime, această materie primordială - pe care o voi numi în continuare "*esență*" - are două caracteristici speciale: elasticitate perfectă și formă spațială tridimensională (fondul alb din Figura 3A).

b) Esența, materia pe care o pot imagina acum ca pe un "nor" relativ uniform și foarte dens, se află într-un proces continuu de expansiune și prin urmare densitatea ei poate să treacă de o valoare minimă, de prag, sub care nu-și mai poate păstra coeziunea internă (Figura 3B).

c) Procesul acesta de dilatare produce la un anumit moment o multitudine de "rupturi" în structura esenței, adică mici găuri sferice, relativ uniform distribuite în interior, ce se dilată odată cu materialul primar (Figura 3C).

Toate ipotezele de mai sus reprezintă de fapt stadiile inițiale ale *imploziei* norului de esență și prefigurează modul în care acestea conduc la conturarea unui proces distribuit de geneză a universului nostru granular. Ce se întâmplă mai departe în interiorul acestor ipotetice zone sferice goale? Și ce reprezintă ele mai exact?

În mod evident, aceste zone reprezintă de fapt spațiul absolut, adică "locul" ce rămâne în urma restrângerii materiei primare. Nu putem pune acum problema proprietăților acestei zone în care lipsește esența, dar totuși se poate afirma că acest gol este sursa generatoare a *spațiului* binecunoscut, uniform și izotrop, în care se poate mișca liber materia de orice fel. Din punct de vedere geometric, spațiul acesta poate fi perceput ca un cadru tridimensional de tip Newtonian, perfect liniar, ce nu interacționează în niciun fel cu materia. Din păcate, la acest moment nu putem susține că spațiul este sau nu infinit, sau că el ar fi existat oricum - adică și în lipsa materiei primordiale - ca un "loc" sau ca un "nimic" cu adevărat fundamentale, sau ca un viitor suport pentru orice lucru material ar putea exista.

Remarcă. Dacă spațiul ar fi existat deja - fiind asimilat de data asta cu nimicul absolut - și dacă cantitatea de esență ar fi finită, ne-am putea pune și problema existenței altor universuri, provenite din alți "nori" primordiali; oricât ar fi de interesant, totuși nu voi merge acum cu speculația aceasta mai departe.

Mai mult, în fiecare din aceste zone sferoidale se petrece un fenomen special - pe care l-am denumit Primul Bang - ce este similar mai degrabă unei *implozii localizate*. Acesta se desfășoară aproape simultan în tot volumul esenței, părând astfel a se "propaga" cu o viteză foarte mare, dar finită (nu o putem compara acum cu viteza luminii). Iată câteva din caracteristicile specifice ale acestui proces distribuit de geneză a spațiului și materiei:

- "Bulele" primordiale de spațiu, adică zonele "goale" ce au apărut în toată structura esenței, au o distribuție relativ uniformă și cresc continuu în volum cu o viteză pe care o presupun constantă.

- Pe toată suprafața interioară a acestor "bule" are loc tranziție de stare (o putem numi și divizare) a esenței, și anume de la un material de tip contiguu la unul granular. Fenomenul acesta, dacă ar fi să-l comparăm cu ceva comun, ar semăna perfect cu procesul de evaporare al unui lichid ce a atins punctul de fierbere. Cu alte cuvinte, la interfața esență-spațiu se vor genera continuu niște fluxuri granulare ce au o orientare normală pe planul tangent la suprafață (Figura 3D, unde se pot observa aceste prime fluxuri).

- Aceste fluxuri granulare omnidirecționale și dense se vor concentra astfel în centrul sferei de spațiu și vor începe a se ciocni unele de altele. Din cauza densității granulare extrem de mari la care se va ajunge rapid în această zonă, toate fluxurile ce apar ulterior se vor curba și vor converge spre centru. Vârtejurile astfel formate de materia granulară aflată la densitate maxim posibilă (procesul este similar cu formarea particulelor elementare, dar scara este mult mai mare) se vor localiza într-o zonă sferică centrală (Figura 3F) și, având în vedere o foarte probabilă neuniformitate granulară, acestea vor căpăta o mișcare globală de rotație într-un sens dominant la acel moment. Corpul "solid" format în acest mod va crește în diametru prin contribuția fluxurilor ce se succed continuu, iar creșterea se va opri la atingerea unei stări de echilibru (o egalitate între forța centrifugă și presiunea externă a fluxurilor).

- Structurile granulare compacte ce au apărut astfel sunt de fapt protogăurile negre din universul nostru, formațiuni primordiale supermasive ce s-au născut astfel direct la *dimensiuni mari* și în jurul cărora se vor aduna norii viitori de materie structurată. Ele vor mai crește în continuare prin acreția viitoareii materii gazoase și a unor stele ce vor apărea în vecinătate, dar nu semnificativ. Este posibil, totuși, ca diametrul lor să crească și mai mult odată cu scăderea globală a intensității fluxurilor granulare.

- Fiecare dintre aceste "bule" de spațiu va crește în volum și va ajunge să se unească cu bulele adiacente; astfel se va forma o bulă uriașă unică, *spațiul*, o zonă goală populată inițial numai de protogăuri negre. Fluxurile granulare se unesc și ele, uniformizându-se într-un timp relativ scurt. Scenariul acesta de

formare a universului nostru poate avea două urmări diferite, impuse de dimensiunea "norului" primordial de esență:

1. Mărime infinită - în acest caz nu mai este relevantă ideea de univers închis/deschis, dar aici nu se poate justifica expansiunea și scăderea densității granulare în timp.
2. Mărime finită - caz în care există o distincție cu implicații în evoluția lui:

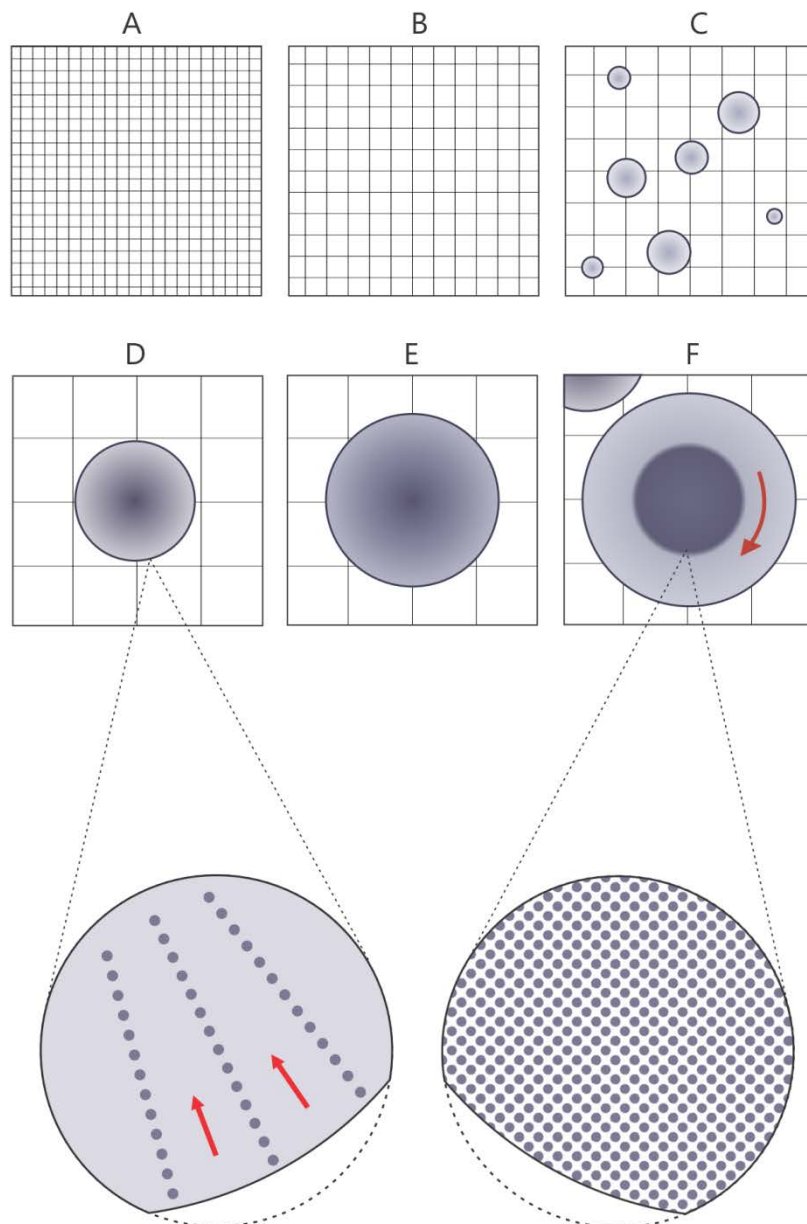


Figura 3 - Etapele inițiale ale unui Prim Bang

a) Univers închis - cazul cel mai probabil. Generarea de materie granulară s-a încheiat (numărul de granule și energia lor se vor conserva), iar presiunea granulară va produce o expansiune continuă a spațiului - și astfel se justifică rata de scădere a densității granulare medii în timp.

b) Univers deschis - materia granulară s-ar fi împrăștiat continuu într-un mare gol cosmic, iar densitatea medie ar fi scăzut mult mai rapid - caz improbabil.

Chiar dacă în acest model avem de-a face cu un proces de creație distribuit, în universul astfel format vor fi valabile toate legile și postulatele granulare [1]. Impulsul granular total este cvasinul în fiecare zonă spațială embrionară, și prin urmare el va avea un grand total de asemenea cvasinul în momentul unificării spațiale și apoi la orice moment ulterior.

Un lucru deosebit de important este acela că procesul descris mai sus conține, având în vedere unicitatea norului primordial de esență, și atributul intrinsec de *absolut*. Acest atribut natural se transmite universului nou creat, indiferent de maniera distribuită prin care acesta a apărut. Fizica acestui nou univers va avea deci o referință spațială absolută ce trebuie neapărat să se regăsească în legile și teoriile de la orice scară și unde însă va trebui corelată cu *relativitatea* intrinsecă impusă de uniformitate [2].

Remarca 1. Gravitația exercitată de protogăurile negre, văzută ca o perturbație în distribuția fluxurilor granulare locale, are o valoare maxim posibilă și nu mai depinde direct de masa stelei. Pentru că această valoare este determinată doar de opacitatea totală a stelei și de diametrul ei (se presupune sferică), gravitația produsă nu va mai depinde nici de structura internă stelară - ce poate fi redusă prin urmare la forma de sferoid granular *gol* în interior. În cazul expansiunii găurii negre, odată cu scăderea densității granulare a spațiului, acest presupus gol interior s-ar putea mări și viteza periferică a stelei va scădea până la atingerea echilibrului dinamic.

Remarca 2. Modelul Primelor Banguri justifică și un fel de macro granularitate a spațiului la începuturi, având în vedere că protogăurile negre s-au născut la distanțe foarte mari una de alta (mii, chiar milioane de ani lumină actuali) și nu au avut mari momente liniare inițiale. Chiar dacă are loc o expansiune

ulterioară globală a tuturor galaxiilor formate, aceasta se va produce doar prin efectul gradientului gravitațional prezent pe distanțe cosmice foarte mari.

Remarca 3. Alte găuri negre nu mai pot apărea acum prin acest mecanism; conjunctura specială - dată de existența unei mari densități granulare, simultană cu o concentrare masivă a fluxurilor într-o zonă limitată - nu se mai poate repeta în universul actual.

1.7. Concluzie

Modelul prezentat aici a pornit în principal de la necesitatea justificării existenței găurilor negre primordiale din centrul galaxiilor. El a reușit să integreze și să păstreze teoria mea granulară și toate legile ei, fiind de asemenea în armonie cu cele mai noi observații astronomice (ale galaxiilor îndepărtate și ale radiațiilor cosmice de fond). Mai mult, conceptul de absolut se păstrează și în cazul acestei nașteri "distribuite" a universului nostru, fiind un element fundamental ce se află la baza tuturor explicațiilor pentru apariția și evoluției materiei structurate. Ipoteza Primelor Banguri are o coerență logică deplină și pornește de la un număr foarte mic de presupuneri, furnizând un cadru explicativ complet, atât pentru primele momente ale genezei universului cât și pentru legile evoluției sale viitoare. Noua fizică de tip granular a ajutat astfel încă o dată la descifrarea misterelor adânci ale naturii înconjurătoare, permițând elaborarea unui nou model - complet, determinist și rațional - pentru momentul de început al universului nostru.

2. Teoria Gravitației Granulare

Modelul granular al câmpului gravitațional

2.1. Introducere

Să presupunem că ne aflăm în condițiile universului descris de Teoria Primară ([1] și [2]), adică sunt valabile toate postulatele și legile granulare formulate în aceste lucrări. De asemenea, gravitația își va păstra definiția prezentată acolo, fiind în continuare înțeleasă ca un efect cumulat al fluxurilor direcționale ce au o granularitate de nivel subcuantic. Gravitația este deci acel câmp fundamental, primordial al universului nostru, generatorul tuturor componentelor materiei obișnuite - particulele elementare, fiind în același timp și cauza și suportul pentru propagarea celorlalte câmpuri cunoscute. Acest câmp a dat formă și a concentrat energiile proprii în structuri materiale cosmice de dimensiuni foarte mari, adică în stele, corpuri ce s-au grupat ulterior în formațiuni și mai mari, galaxiile. Toată această evoluție și transformare a diverselor forme de materie, uneori liniștită, alteori de o mare violență, s-a datorat prin urmare proprietăților câmpului fundamental numit *gravitație* și a cadrului spațial în care acesta a putut să-și manifeste toate tipurile de interacțiuni.

2.2. Spațiul tridimensional

Spațiul va fi privit și mai departe ca o noțiune duală, fiind în același timp expresia unui cadru general de tip newtonian cu adevărat gol, dar și a unui fluid granular cu proprietăți speciale. Numărul de dimensiuni ale spațiului nu este o consecință a unui "aranjament" cosmic generat de balansul energiilor sau al materiei primordiale. Este doar un "dat" al acestui univers, un rezultat al schimbării de stare a *esenței* - în care aceasta a trecut de la o formă continuă de organizare la una discretă. Tranziția aceasta a produs spațiul gol binecunoscut, vacuumul cosmic în care se pot mișca liber granulele de esență pe orice direcție. Dacă alegem un sistem de referință cu trei direcții perpendiculare (așa cum pare firesc într-o abordare a spațiului gen stânga-dreapta, sus-jos și aproape-depart) vom putea apoi descrie matematic *orice*

direcție a mișcării unui obiect în acest cadru. Nevoia noastră acută de a formaliza, asocia, extrapola și abstractiza totul a condus însă la ideea existenței, nu numai virtuale, a mai mult de trei dimensiuni. Este evident că se pot face modelări abstracte și calcule matematice în spații n -dimensionale, dar realitatea obiectivă nu are legătură cu ele, ea este conturată în mod fundamental doar ca un cadru *tridimensional* unde materia "funcționează", adică interacționează după legi mecanice simple, mult mai puțin exotice decât s-a crezut până acum. Omul "privește" în jur și observă prin simțurile lui o realitate fizică descriptibilă în trei dimensiuni, dar de fapt avem de-a face doar cu o singură dimensiune fundamentală a geometriei spațiului, și anume chiar *spațiul*. Da, putem afirma că spațiul este *unidimensional* în această perspectivă. Este practic un "loc" generat de lipsa de materie esențială în formă contiguă, actualmente umplut de un fluid al acestei materii sub formă granulară. Nu există prin urmare doar spațiu pur și simplu gol, izolat undeva în universul nostru. În contextul descris la Capitolul 2.1, la scară globală, am putea asimila totul cu o cantitate nelimitată de esență în mișcare; pentru menținerea unui echilibru dinamic total, la momentul tranziției au apărut multiple *goluri* în acest corp compact, goluri ce ulterior s-au unit între ele și astfel s-au mărit mult ca volum. Toate acestea au format într-un final *cadrul spațial și materia de tip granular*, adică realitățile fizice fundamentale ce vor fi folosite mai departe în această teorie.

2.3. Caracteristicile fluxurilor granulare

Fluxurile granulare au fost deja descrise în lucrările mele precedente. Totuși, pentru a putea continua procesul de formalizare matematică a câmpului gravitațional, caracteristicile acestora trebuie așezate acum într-o tipologie unitară. În funcție de scara dimensională la care lucrăm, ar trebui făcută o distincție între natura discretă, discontinuă a acestor fluxuri granulare (în timp și spațiu) și efectul lor final ce rezultă în urma interacțiunilor cu materia structurată (care este practic unul de tip mediat, cu valori pe care le putem presupune continue). Odată ce este cunoscută natura granulară a fluxurilor de nivel subcuantic și regulile interacțiunilor acestora, toate efectele produse de ele asupra materiei se vor putea exprima formal direct la scară cuantică; în acest fel nu se va pierde nimic din caracteristicile importante ale fenomenelor fizice, nici în domeniul valoric și nici în cel al cauzalității.

Proprietăți fundamentale:

a) Dacă mediul spațial este uniform, toate fluxurile granulare se propagă în mod *rectiliniu* absolut și cu o viteză absolută constantă (viteza luminii în vid).

b) Totalitatea fluxurilor granulare dintr-un anumit spațiu, în mod ideal cu intensități egale pe orice direcție, formează *câmpul gravitațional*.

c) Fluxurile granulare pe o anumită direcție sunt generate la scară cosmică, și prin urmare nu au un caracter local; ele acționează însă la orice scară a materiei, și în același fel.

d) Intensitatea globală a fluxurilor granulare (în situația de echilibru) este corelată cu densitatea medie granulară de la scară cosmică.

e) Fluxurile granulare pot suferi schimbări de direcție la trecerea prin zone cu densități granulare diferite și sunt complet reflectate la ciocnirea cu particulele elementare.

f) Uniformitatea direcțională a fluxurilor granulare este perturbată în apropierea și la trecerea prin corpuri cosmice masive, lucru ce produce fenomenul cunoscut de *gravitație*.

g) Acțiunea câmpului gravitațional asupra materiei are mai multe consecințe:

- menține integritatea structurală, forma și mișcarea uniformă a tuturor particulelor și corpurilor materiale prin transferul uniform de impuls granular.

- prin perturbațiile de uniformitate ale acestuia se creează un transfer diferențiat de impuls și prin urmare se produce echivalentul acțiunii unei forțe asupra corpului - apărând astfel o accelerație nenulă pe o anumită direcție.

- generează suportul și intermedierea acțiunilor pentru celelalte câmpuri cunoscute.

Toate aceste interacțiuni conturează posibilitatea de a descrie câmpul gravitațional ca pe un *câmp vectorial* în cadru tridimensional, de tip continuu, omnidirecțional, și ale cărui interacțiuni cu materia pot fi cuantificate prin perturbațiile locale finite ale uniformității lui de distribuție spațială. Interacțiunile transmise și efectele produse de acesta vor putea fi tratate corect doar dintr-un sistem de referință de tip absolut, așa cum a fost descris în lucrarea [2]. Relativitatea și efectele ei de la viteze mari sunt prezente și pot fi

folosite în descrierile uzuale ale interacțiunilor gravitaționale cu corpuri materiale și particule.

Tipuri de perturbații ale câmpului gravitațional:

- a) *Aditivitate*. Intensitatea câmpului pe o anumită direcție poate crește prin prezența unui flux suplimentar sau poate scădea printr-o lipsă de flux.
- b) *Divergența*. Gradul de divergență (normal de valoare zero) al câmpului se schimbă în apropierea particulelor cu sarcină electrică nenulă.
- c) *Reflexia sau absorbția*. Se produce la contactul cu suprafața oricărei particule elementare.
- d) *Rotația*. Se produce odată cu reflexia, datorită mișcării granulare ale suprafețelor particulelor.
- e) *Difuzia*. Este fenomenul de împrăștiere ce se produce la suprafața unui corp macroscopic superdens.
- f) *Atenuarea*. Fenomenul global ce se produce la trecerea fluxurilor granulare prin corpuri materiale.
- g) *Deflexie*. Este schimbarea de direcție a fluxurilor în zone cu câmp neuniform.

Efectele produse de perturbațiile câmpului gravitațional asupra materiei:

- a) Interacțiunea *gravitațională*, o resultantă a neuniformității fluxului local.
- b) Interacțiunea *electrică*, manifestată de câmpul electric, ca o resultantă a divergenței imprimate fluxului reflectat de către particulele și antiparticulele cu sarcină electrică.
- c) Interacțiunea *magnetică*, o resultantă a variației câmpului electric.
- d) Interacțiunea *fotonică*, manifestată la contactul fotoni-particule (fotonii fiind structuri granulare ce se deplasează rectiliniu cu viteza c datorită proprietății de aditivitate).
- e) Interacțiunea *slabă/tare*, apărută prin cumulumul mai multor tipuri de perturbații de câmp.

2.4. Interacțiunile gravitaționale

2.4.1. Fluxuri granulare

După cum am prezentat deja, interacțiunile fluxurilor granulare cu materia sunt prezente la orice scară, de la cea cuantică până la cea macroscopică. Aceste fluxuri au creat de fapt particulele materiale, le-au dat o anumită formă pe care o mențin de-a lungul timpului, fiind responsabile totodată de toate legăturile dintre ele prin diferite câmpuri. Particulele elementare și toate structurile acestora, de la atom până la cel mai mare corp cosmic, se află "scufundate" în fluidul granular spațial ce le guvernează practic toate interacțiunile. Putem încerca acum o descriere grafică a acțiunilor câmpului gravitațional în tot spectrul dimensional, fiind atenți mai ales la ce implică acestea în mișcarea structurilor materiale. Ideile fundamentale pe care trebuie să le avem în minte pentru această analiză sunt în număr de trei:

1. Fluxurile granulare nu au origine locală, putem presupune că sunt generate de la o distanță infinită.
2. Acestea se propagă în linie dreaptă absolută și numai cu viteza constantă absolută c (în mediu uniform).
3. Toate interacțiunile acestui fluid cu materia structurată sunt numai de natură mecanică.

Pentru a putea contura caracteristicile particulare ale acestor interacțiuni și pentru a putea ulterior să le descriu prin formule matematice, voi analiza acum toate situațiile concrete în care acestea sunt prezente. La început voi considera o suprafață fixă plană (și ideală) de arie S , (Figura 4a), pe care toate fluxurile se vor reflecta conform cunoscutei legi a reflexiei din optică. Ambele fețe, **A** și **B**, vor reflecta prin urmare toate fluxurile ce le ating, atât cele ce provin din partea stângă cât și cele care provin din partea dreaptă. Prezența unei suprafețe ideale, adică complet reflexivă, nu ar modifica practic distribuția uniformă a fluxurilor locale prin opacizare, ci doar locul de unde o parte din acestea sunt emise. O suprafață a unui material real, ca cea din Figura 4b, reflectă însă doar o mică parte din fluxurile incidente, restul o traversează fără să fie afectate în vreun fel. Reflexia are loc pe suprafețele particulelor elementare componente și, cum orientarea acestora este dinamică și aleatoare, fluxurile se vor întoarce pe toate direcțiile posibile, adică în mod difuz (Φ_i este flux *incident*, celelalte sunt *emergent* și respectiv *difuz*).

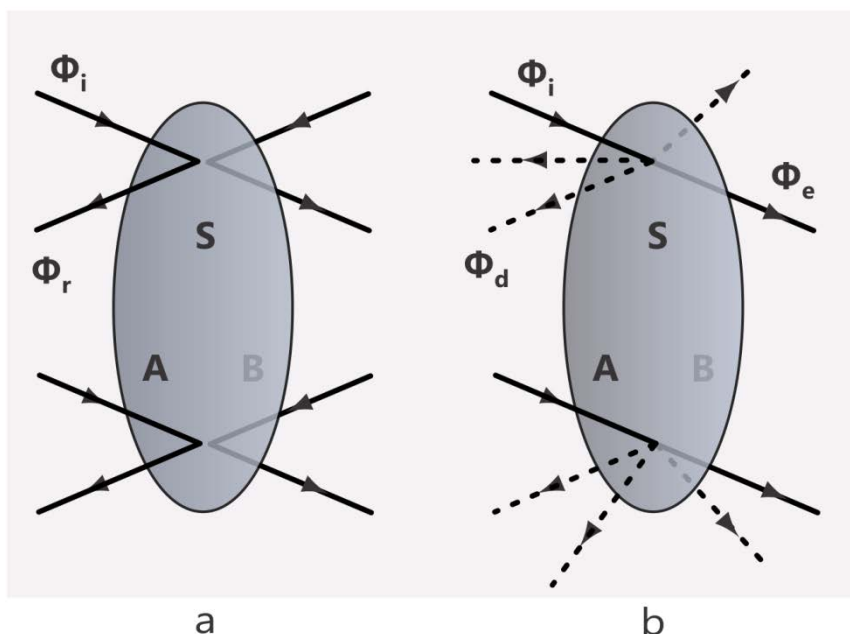


Figura 4 - Reflexia fluxurilor granulare

2.4.2. Câmpul electric

Acest capitol este și o completare adusă Cap. 4 din [1] și Cap. 6 din [2]. Dacă vom analiza mai detaliat interacțiunea flux-particulă elementară, se vor putea constata mai multe fenomene implicate în devierea fluxurilor granulare. Fie o particulă elementară reală, de exemplu un pozitron (Figura 5). Fluxurile incidente **A**, **B** și **C** vor suferi o reflexie complexă, cu mai multe particularități:

- este de tip *relativist*, căci particula are o mișcare rapidă intrinsecă de precesie și una globală.
- prin conservarea impulsului în timpul ciocnirilor, se adaugă o componentă *rotațională* în fluxurile reflectate **A'**, **B'**, **C'** (indicată de liniile punctate).
- gradientul de densitate granulară va *curba* suplimentar toate fluxurile incidente și pe cele reflectate deopotrivă;
- fluxurile reflectate vor fi *divergente* datorită sarcinii electrice (curburii suprafeței) a particulei;

Constatăm deci că un câmp electric (al unei sarcini electrice pozitive în acest caz) este de fapt o perturbație în uniformitatea fluxului local, care acum are componente rotaționale sincrone cu mișcarea particulei (rotație intrinsecă și globală) și o divergență nenulă. Variația acestui câmp electric în timp și spațiu va reprezenta automat câmpul magnetic aferent. Sursa tuturor câmpurilor cunoscute (deci și a celui electric) este prin urmare, așa cum am mai precizat, *fluxul granular local perturbat*.

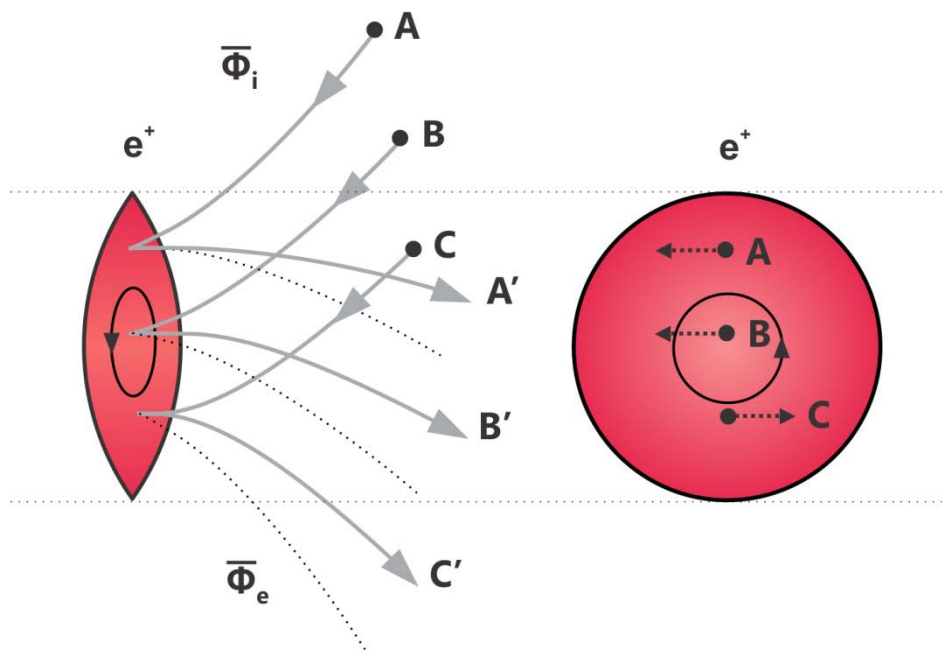


Figura 5 - Reflexia pe o particulă cu sarcină electrică

Perturbația locală de câmp are loc în jurul oricărui tip de particulă - elementară sau compusă, cu sau fără sarcină electrică globală. Ea influențează particulele din jur în mai multe moduri, cu intensități variabile cu distanța, și astfel se stabilește o interacțiune complexă între acestea. Forțele ce sunt create de diversele câmpuri determină mișcarea și traiectoria tuturor particulelor afectate conform principiilor mecanicii, iar mărimea efectelor este dependentă de masele acestora.

După cum am mai afirmat în [1], masa unei particule este dependentă de numărul ei de granule. Accelerația pe care o capătă aceasta într-un câmp de forțe este dependentă de această masă și de impulsul transferat de câmp prin ciocnirile granulare. Dacă o particulă este liberă în fluidul granular spațial, ea va primi un impuls egal din toate direcțiile și astfel își va păstra mișcarea curentă, adică pe cea intrinsecă de rotație și precesie, alături de cea globală de translație (pe care o avea în momentul în care a devenit liberă). Fluidul granular are deci proprietatea de a păstra uniformitatea mișcărilor pentru orice particulă sau structură materială; dar determinismul este de fapt invers, adică legile mecanicii sunt date de proprietățile acestui fluid și ale fluxurilor lui. Ce se întâmplă însă când acționează un flux suplimentar asupra unei particule? Momentul suplimentar transferat spre suprafața particulei va schimba unghiul vitezei granulelor interne și particula va avea per total o accelerație nenulă pe durata fluxului. Viteza globală va crește, iar mărimea accelerației va fi direct

proporțională cu intensitatea fluxului și invers proporțională cu masa particulei. Lucrurile se vor desfășura așadar în mod liniar pe domeniul nerelativist de viteze; spre viteze relativiste se va înregistra însă o creștere a masei de mișcare a particulei, ajungând până la valori infinite când ne apropiem de viteza limită c . Ce explicație fizică are acest fenomen relativist?

Orice schimbare de viteză, de la v_1 la $v_2 > v_1$ de exemplu, modifică poziția viitoare a particulei pe o anumită direcție, care va fi mai depărtată. Datorită acestui "salt" petrecut în fluidul uniform ce o înconjoară, particula va suporta între cele două momente un număr mai mare de ciocniri granulare pe direcția medie de deplasare, ceea ce face ca impulsul primit pe acea direcție să crească. Cu alte cuvinte, "masa" instantanee a particulei (văzută prin valoarea mai mare a impulsului necesar creșterii de viteză) va crește, cu atât mai mult cu cât ne apropiem de viteza luminii în acest mediu granular. Dacă am ajunge chiar la această viteză limită, în fața particulei s-ar forma un "zid" de granule ce nu ar mai putea să se deplaseze liber între ciocniri, și de aici apare fenomenul de masă cu valoare "infinită".

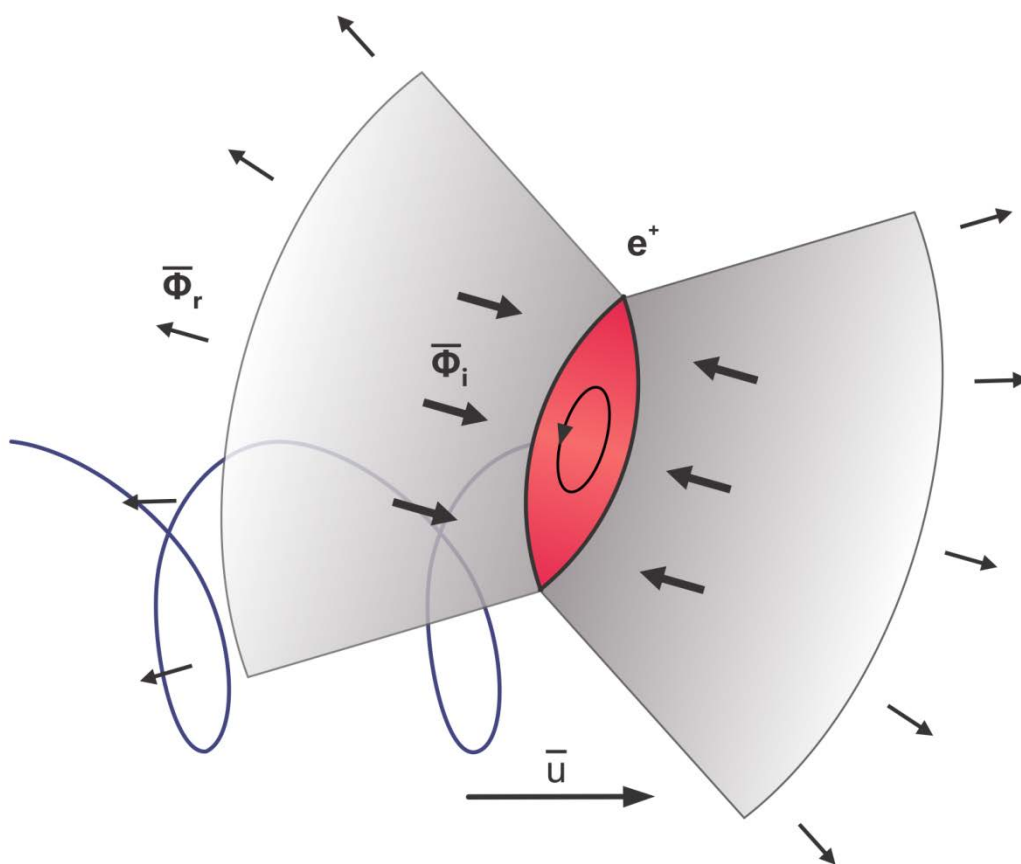


Figura 6 - Câmpul electric al unui pozitron

Încercând să simplificăm puțin lucrurile, am putea considera că în jurul unei particule cu sarcină electrică pozitivă va exista un câmp divergent rotitor, exact ca cel prezentat în Figura 6. Acest câmp electric interferează cu orice altă particulă din jur, iar intensitatea acestei acțiuni va fi dependentă de mărimea sarcinii, de distanța dintre ele, de orientarea vitezelor instantanee și a spinului ambelor particule. Dar lucrurile sunt mult mai complicate în realitate și trebuie analizate în profunzime pe cel puțin încă trei planuri:

a) Fluxurile gravitaționale omnidirecționale sunt reflectate de suprafețele particulelor cu sarcină, în mod similar luminii pe o oglindă concavă sau convexă, și astfel se formează în jurul particulei concentrări și focalizări de flux granular ce se propagă radial, ca în Figura 7.

b) Particula cu sarcină produce acest câmp special, simetric pe cele două fețe ale ei, în mod continuu odată cu mișcarea ei de precesie. Câmpul va urmări astfel dinamica particulei și va avea o distribuție mediată în timp de formă aproape circulară, fiind format din "trenuri" de unde ce pornesc în formă de *spirală* de la locația ei curentă.

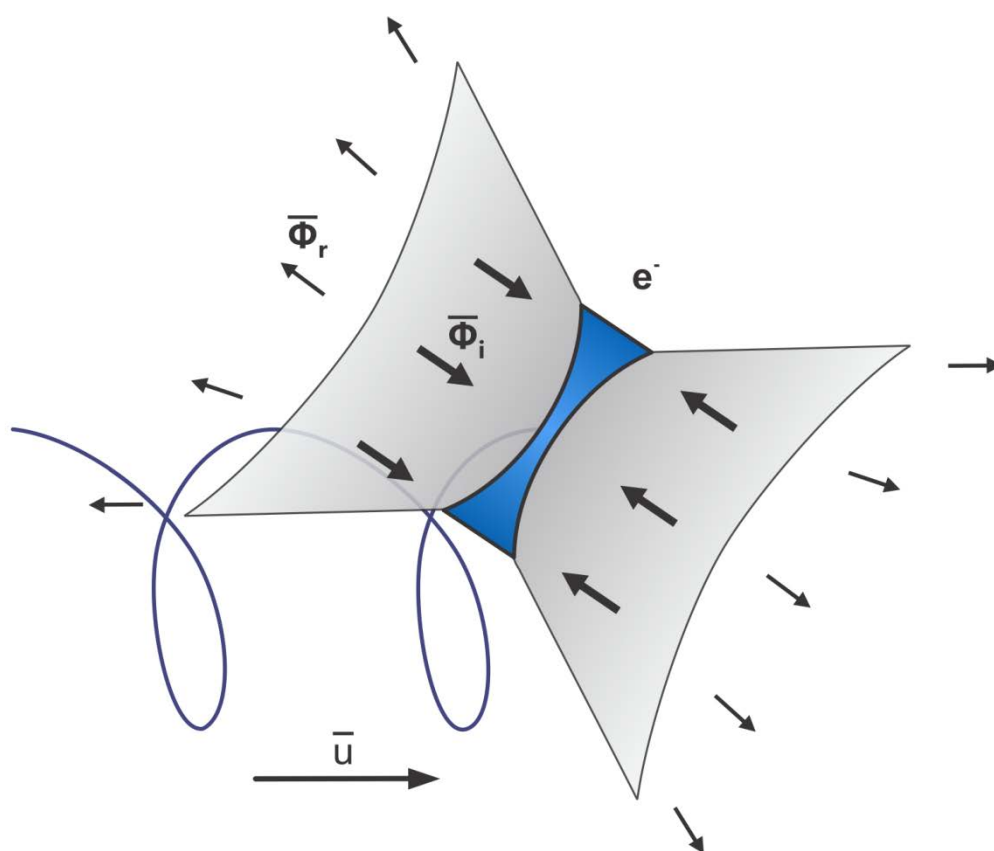


Figura 7 - Câmpul electric al unui electron

c) Putem analiza câmpul electric și acțiunea lui asupra altor particule (cu și fără sarcină) și din punct de vedere cantitativ, în funcție de distanțe, pentru a avea o imagine corectă a intensității interacțiunilor la nivel atomic.

Proprietățile electrofotonului:

- Este un tip de structură granulară similară fotonului (Figura 8, unde se vede câte un singur strat granular emis la diferite momente în timpul precesiei parțiale a particulei), structură ce propagă și produce interacțiunile câmpului electric (electromagnetic de fapt, componenta magnetică fiind dată de variațiile acestei formațiuni - translație, rotație etc.)
- Structura electrofotonului este obținută prin redirectarea fluxurilor granulare (reflexia) de către suprafețele particulelor cu sarcină, și conține straturi granulare cu densitate variabilă.
- Electrofotonul se poate reprezenta printr-un câmp vectorial cu divergență nenulă ce se propagă în interiorul unui anumit unghi solid.
- Intensitatea interacțiunii electrofotonului cu o particulă cu sarcină electrică scade cu pătratul distanței (odată cu scăderea densității granulare).
- Electrofotonul se deplasează în linie dreaptă cu viteza c a luminii în fluidul spațial respectiv.

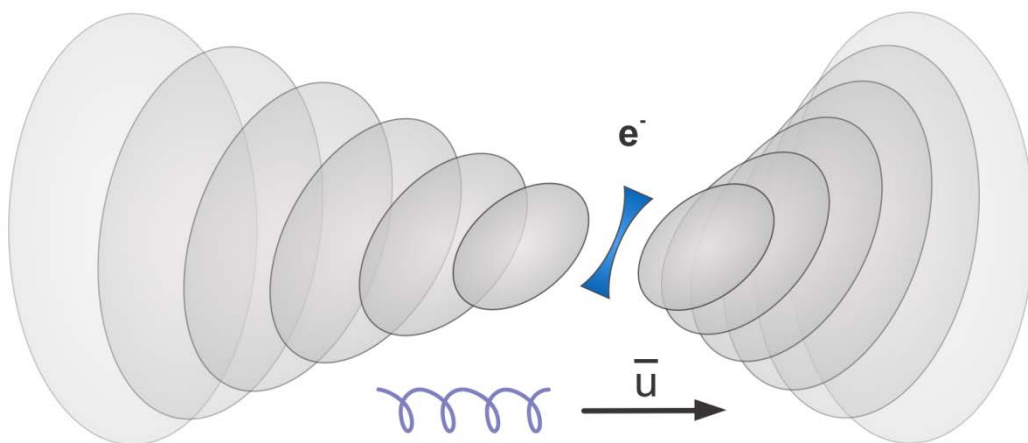


Figura 8 - Propagarea unor straturi din electrofotoni

- Electrofotonii sunt emiși în mod continuu pe aproape toate direcțiile în jurul particulei cu sarcină, urmând fidel traiectoria acesteia, atât precesia cât și pe cea globală.
- În procesul de formare a electrofotonului nu se consumă energie, doar se produce focalizarea unei părți din fluxurile granulare omnidirecționale prin reflexie pe suprafețele particulei. Dacă nu au loc interacțiuni ale acestuia cu particule încărcate electric, după un timp electrofotonul se disipă în spațiul granular amorf, iar structura lui dispare.
- Electrofotonul conține polaritatea (tipul curburii) particulei ce l-a produs.
- Câmpul electric este aditiv, acțiunile independente a doi sau mai mulți electrofotoni de aceeași polaritate se însumează, iar la polarități opuse se scad.
- Acest tip de foton este emis în permanență de orice particulă cu sarcină, indiferent de faptul că este de tip elementară/compusă sau liberă/atomică. Frecvența succesiunii de electrofotoni este identică cu cea a mișcării intrinseci de precesie a particulei emițătoare.
- Fizica cuantică consideră câmpul electric ca fiind transmis de "fotoni virtuali", bozoni ce intermediază interacțiunea electromagnetică; se vede însă din descrierea electrofotonilor că aceștia sunt absolut reali și că au o structură granulară definită. Calculele ce conduc la legea lui Coulomb (intensitatea câmpului e proporțională cu densitatea fotonilor virtuali) sunt corecte în valoare medie, dar acum avem și explicația fizică completă a fenomenului.

Ca să concluzionez, acest model particular de foton - electrofotonul - este o structură granulară emisă *continuu* de orice particulă cu sarcină electrică în spațiul din jurul acesteia. Cum granulele ce îl compun au traiectorii cu o anumită divergență, electrofotonul va avea densitate variabilă în timpul propagării cu viteza luminii, "dizolvându-se" într-un final în spațiul înconjurător. Traiectoria acestuia are formă de *spirală* și urmărește fidel mișcarea de precesie și de translație a particulei emitente, fiind generat în "perechi" simultan de ambele fețe ale acesteia. La o depărtare medie x se vor putea observa cei doi electrofotoni emiși de o particulă în timpul unei rotații complete din mișcarea ei de precesie, așa ca în Figura 9. Pe verticală este afișată densitatea granulară curentă ρ a fotonului în evoluția ei de-a lungul axei timpului t , valoare ce scade pătratic cu distanța x .

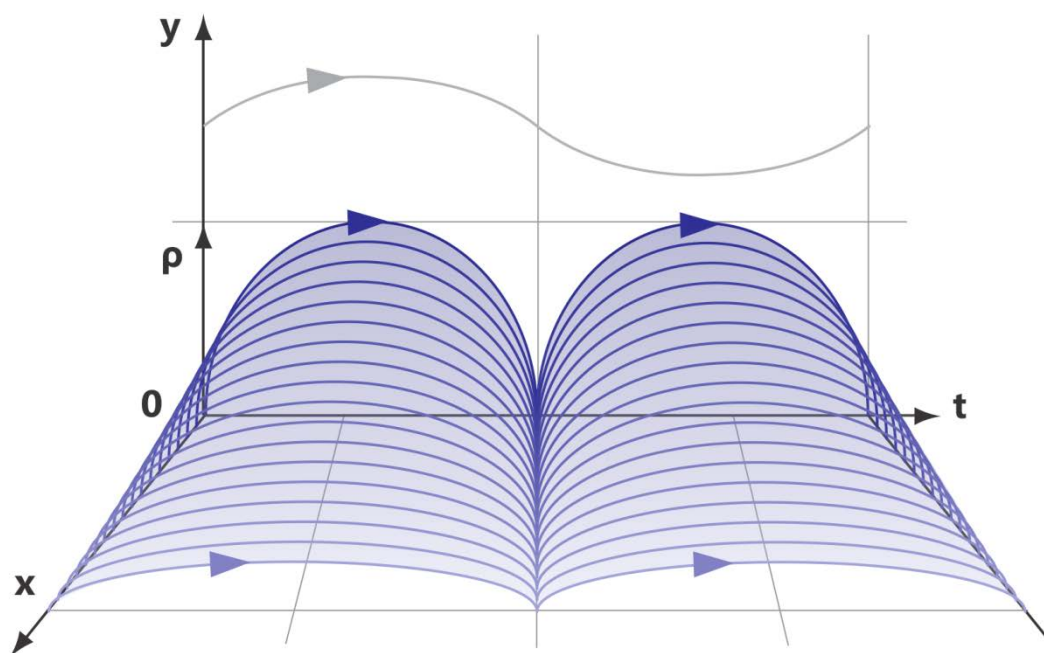


Figura 9 - Propagarea unor straturi din electrofotoni

Se poate face o analogie aproape perfectă între reflexia fluxurilor granulare de particulele încărcate electric, adică modul de apariție al electrofotonilor, și funcționarea unui far maritim. Ambele împrăștie în mod periodic fotoni în spațiul din jur, într-un fascicol concentrat cu intensitate variabilă, care se pot observa ușor pe distanțe foarte mari.

Interacțiunea electrică electrofoton - particule cu sarcină electrică:

Electrofotonul are o structură granulară de o formă identică cu cea a suprafeței ce l-a generat, deci a tipului sarcinii electrice, și prin urmare acesta va putea fi pozitiv sau negativ (concav sau convex dacă îl privim față de direcția de propagare). Ca flux granular suplimentar, fotonul va interacționa cu alte particule din vecinătate și le va putea transfera un impuls granular proporțional cu densitatea proprie. Direcția acestui impuls va fi dată de direcția de propagare a electrofotonului și de polaritatea particulei de care acesta se lovește. Fenomenul interacțiunii electrice este mai complicat și trebuie analizat în toată dinamica lui, fiind necesar să menționăm aici câteva elemente esențiale ale acestui proces:

- 1) Electrofotonii se propagă cu viteza luminii și sunt emiși de toate particulele cu sarcină; acțiunile lor sunt însă independente și efectele sunt aditive.
- 2) Să presupunem că o particulă emite un singur electrofoton pe toată durata mișcării ei de precesie. Această mișcare se face cu viteză relativistă constantă, foarte apropiată de c . Este de presupus astfel că frecvența mișcării de precesie va fi și ea constantă pentru un anumit tip de particule, doar lungimea ei de undă va diferi în funcție de viteza globală a particulei. Din acest motiv vom asista la un anumit tip de sincronicitate indusă în mișcarea unor particule ce interacționează electric și la o anumită aliniere a spinului acestora.
- 3) Interacțiunea de tip electric va depinde de viteza relativă a particulelor ce interacționează și prin urmare va fi supusă tuturor efectelor relativiste prezente la valori mari de viteză.
- 4) Intensitatea câmpului electric într-un punct scade cu pătratul distanței față de sursă datorită divergenței electrofotonilor și astfel legea lui Coulomb se respectă (și vectorial):

$$E = e / 4 \pi \epsilon_0 r^2$$

La fel, formula forței electrice (care este și ea vectorială) $F = q E$ se va respecta la viteze absolute mici.

Pentru exemplificare să considerăm cazul a doi pozitroni e_1 și e_2 ce interacționează electric, așa ca în Figura 10. Primul pozitron se poate afla în repaus sau în mișcare cu o viteză foarte mică u , iar cel de-al doilea în repaus. A fost aleasă special o poziție instantanee a acestora din timpul precesiei în care planul fotonului este aliniat cu planul de rotație al particulelor. Ce se întâmplă mai exact în acest proces? Electrofotonul emis de e_1 între pozițiile a și b "mătură" spațiul din jur (în timp ce se propagă liniar) în mișcarea lui de rotație, aducând un flux granular variabil pe suprafețele particulei e_2 . Straturile granulare cu densitate variabilă din foton (de forma particulei emitente - semicercurile de culoare gri) interacționează cu particula e_2 și transferă acesteia un impuls continuu pe o anumită direcție. Acest transfer de impuls este mediat ca valoare, atât în timp cât și ca distribuție direcțională. În cazul concret din figură se observă cum stratul granular din fața particulei e_2 produce un transfer maxim de impuls datorită "nepotrivirii" de concavitate cu suprafața de care se lovește, în timp ce cel din spatele particulei are o interacțiune minimă cu aceasta pentru că au o aceeași formă. Acțiunea

continuă a electrofotonilor este echivalentă cu aplicarea unei forțe \mathbf{F} pe direcția lor de propagare. Fenomenul este perfect similar și în cazul în care doi electroni ar interacționa electric (sarcini negative), adică ar apărea între ei o aceeași forță de *respingere*. Sub acțiunea acestor forțe de respingere cele două particule se vor depărta una de alta într-o mișcare uniform accelerată, în care valoarea accelerației este proporțională cu forța de mai sus și invers proporțională cu masele lor de mișcare.

Cazul mai interesant este acela în care particulele au sarcină cu semn diferit, așa cum se poate observa în Figura 11. Electronul e^- este supus acțiunii majoritare a stratului granular din spate, cu care nu se potrivește la forma suprafeței, și prin urmare forța echivalentă ce apare va avea o direcție inversă față de cea a electrofotonului. Particulele se vor *atrage* reciproc și prin urmare vor avea o mișcare accelerată una spre cealaltă, pe o traiectorie de coliziune (se pot produce fotoni normali în acest proces). Și în acest caz se poate face o analogie maritimă, poate puțin forțată, și anume că mișcarea unei particule pe direcția în care aceasta este lovită de un electrofoton opus ca semn este similară cu înaintarea unei bărci cu vele atunci când vântul suflă invers, exact din fața ei. Dacă avem și cazul unei particule compuse, acțiunile asupra componentelor sale se vor însuma; în cazul special al unei particule neutre (neutron), forțele exercitate asupra componentelor (quarci) cu diferite sarcini electrice se vor anula.

2.4.3. Câmpul magnetic

Pentru a descrie acest tip de câmp trebuie să precizez încă de la început unele aspecte ce vor fi asumate implicit mai departe în acest subcapitol:

- 1) Câmpul magnetic este un câmp produs numai de particulele încărcate electric *în mișcare*.
- 2) Interacțiunea magnetică se produce tot prin intermediul structurilor granulare denumite în subcapitolul precedent *electrofotoni*.
- 3) Ca și în cazul interacțiunii electrice, interacțiunea magnetică se produce cu viteza luminii, dar intensitatea ei va depinde de viteza relativă (valoare și direcție) a particulelor implicate; este normal prin urmare să apară efectele relativiste binecunoscute.

4) Cum și interacțiunea aceasta este esențialmente de natură mecanică granulară, efectele câmpului magnetic produs de două sau mai multe sarcini electrice în mișcare se vor cumula.

5) Parametrii câmpului magnetic și efectele lui asupra particulelor vor depinde de polaritatea și mărimea sarcinilor electrice implicate.

Fie o reprezentare plană simplificată a doi pozitroni e_1 și e_2 , așa ca în Figura 12. Prima particulă se deplasează pe direcție verticală cu viteza globală u în sistemul de referință al laboratorului, acela în care particula a doua este în repaus relativ. La momentul de timp t_a primul pozitron emite un electrofoton care "prinde" a doua particulă și prin urmare asupra acesteia va acționa o forță electrică F_a , așa cum am văzut mai sus. La un moment ulterior t_b observăm că primul pozitron emite un alt electrofoton spre e_2 , dar dintr-o altă poziție și cu o altă înclinare. Între cele două momente de timp ambele particule au executat mișcarea proprie de precesie și au o altă orientare spațială. Asupra particulei e_2 acționează acum forța F_b , dar pe noua direcție ce unește particulele.

Privită în context dinamic, interacțiunea electrică dintre cele două particule s-a exercitat continuu între cele două momente analizate și a produs un efect suplimentar asupra celei de-a doua particule prin *variația direcției* de acțiune a forței electrice. Particula e_2 a căpătat în acest mod un cuplu de torsiune suplimentar M , mediat în timp, al cărui efect este *rotația* acesteia pe durata interacțiunii. Dacă aceasta ar fi fost în mișcare, cu o componentă nenulă a vitezei globale în planul descris de viteza lui e_1 și poziția e_2 , ar fi descris o traiectorie circulară (elicoidală în spațiu) cu o rază dependentă de intensitatea câmpului acesta nou numit magnetic. Dacă viteza ei ar fi fost perpendiculară pe planul amintit, interacțiunea magnetică de rotație ar fi fost practic nulă, și asta pentru că succesiunea de electrofotoni ar fi rotit particula e_2 chiar în sensul în care ea descrie mișcarea intrinsecă prin care se deplasează global. Cu alte cuvinte observăm că, sub acțiunea unui anumit câmp magnetic, o particulă cu sarcină electrică nu este supusă unei forțe de accelerare, ci doar i se rotește direcția vectorului viteză instantanee globale. La variații infinitezimale se poate deduce geometric că acest cuplu de torsiune, numit și inducție magnetică (notat cu B), este proporțional cu sarcina și viteza particulei emitente și invers proporțional cu distanța: $B = \mu q v / 4 \pi r$. Forța exercitată asupra unei alte particule, și care astfel produce rotația ei continuă, va fi proporțională cu sarcina ei electrică, viteza acesteia și cu inducția magnetică B , $\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$.

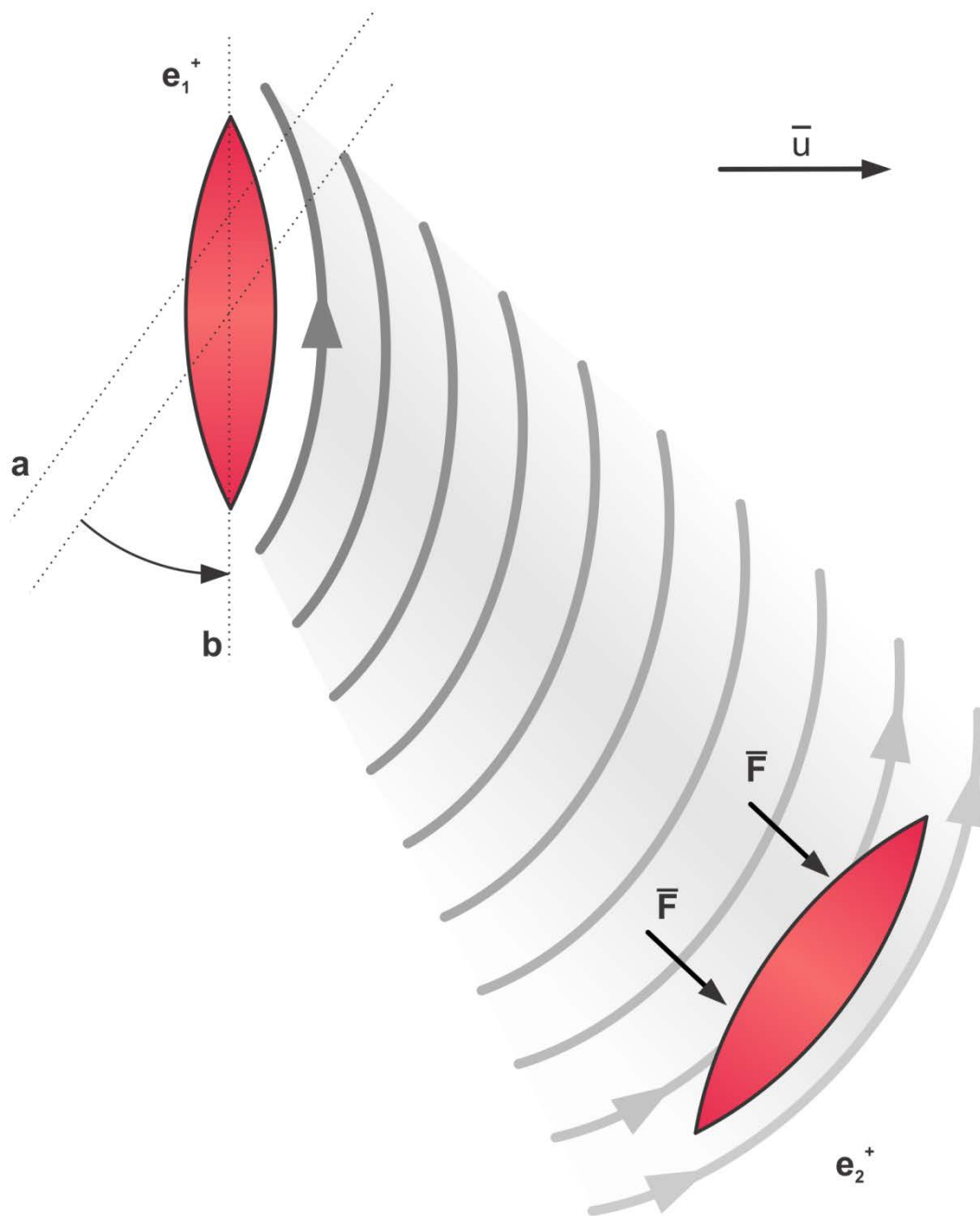


Figura 10 - *Interacțiunea electrică pozitron - pozitron*

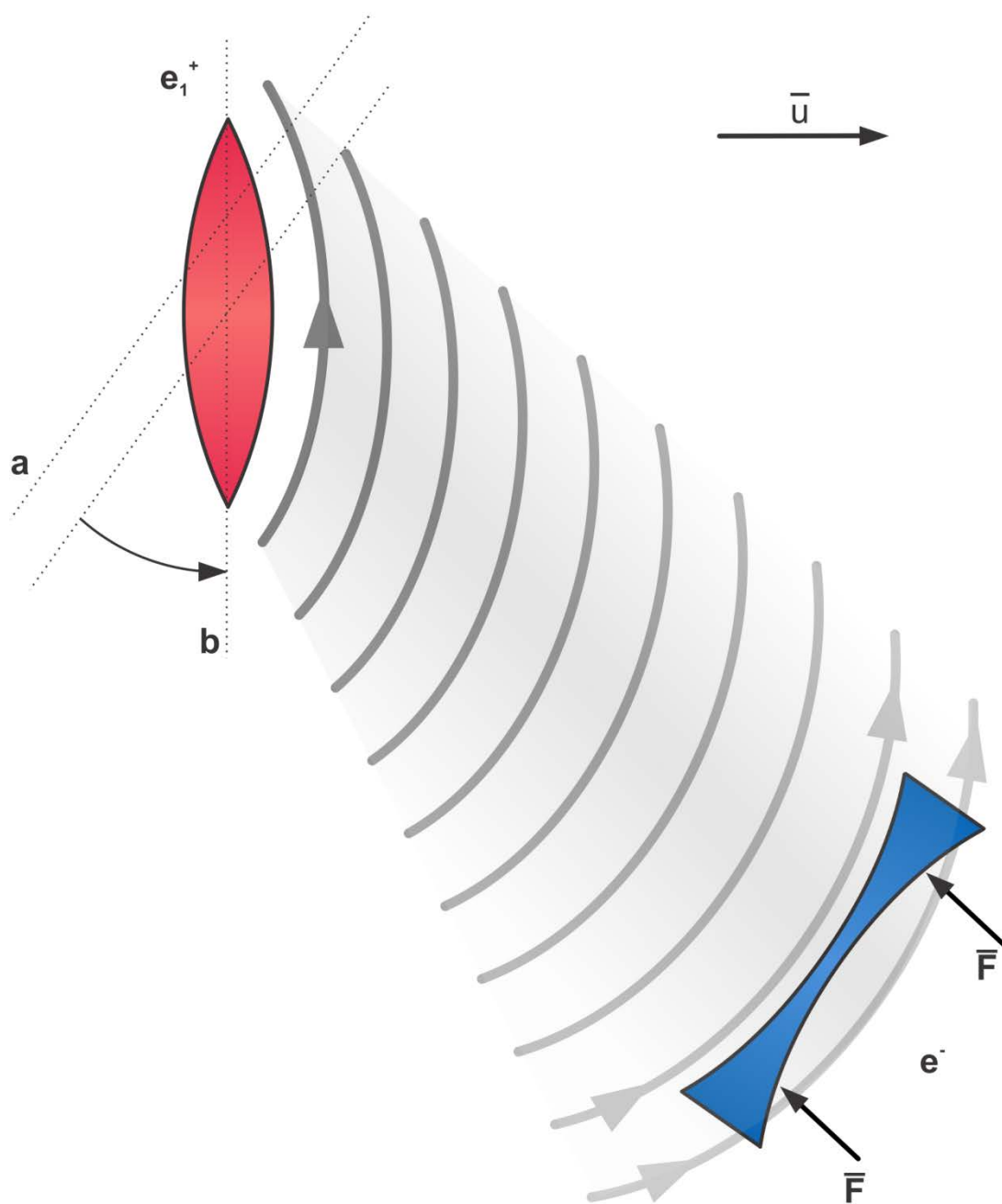


Figura 11 - *Interacțiunea electrică pozitron - electron*

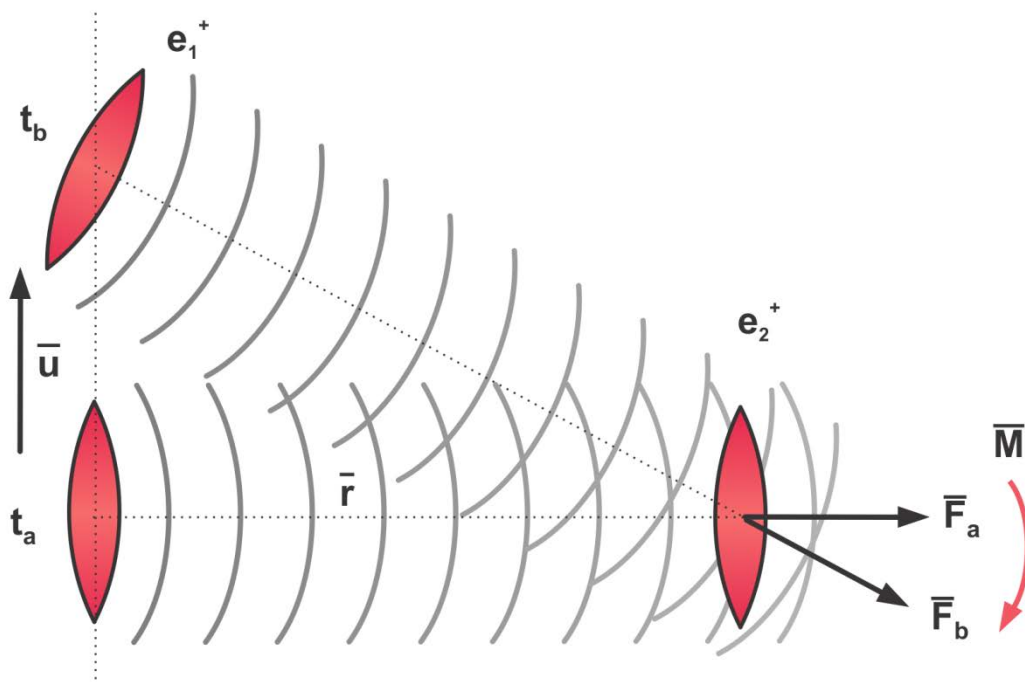


Figura 12 - *Interacțiunea magnetică a doi pozitroni*

În concluzie voi putea afirma că ambele câmpuri descrise mai sus, electric și magnetic, reprezintă în esență un același fenomen fizic caracteristic sarcinilor electrice, ale cărei interacțiuni la distanță se produc prin intermediul unor structuri granulare divergente numite electrofotoni (pozitivi sau negativi). Esențială în aceste interacțiuni fundamentale este natura mișcării intrinseci a unei particule încărcate electric, care permite în același timp translații, rotații și oscilații, toate depinzând de unghiul, tipul și succesiunea electrofotonilor implicați. Câmpul electric poate fi privit acum ca o simplă emisie de structuri granulare divergente - electrofotoni - ce este caracteristică existenței oricărei particule cu sarcină electrică. Dacă acest tip de particule se află într-o stare de mișcare cu o anumită viteză relativă, în jurul lor se produc variații de direcție ale electrofotonilor emiși - pe care le putem asimila cu mici vârtejuri granulare - care de fapt generează câmpul magnetic, ca în Figura 13 (unde propun în partea de jos o reprezentare grafică pentru aceste câmpuri vectoriale). Alte particule încărcate ce intră în zone cu câmp magnetic vor fi rotite ca direcție de deplasare, fără a fi accelerate, iar sensul de rotație este dat de polaritatea electrofotonilor din ipoteticele vârtejuri și de tipul sarcinii proprii.

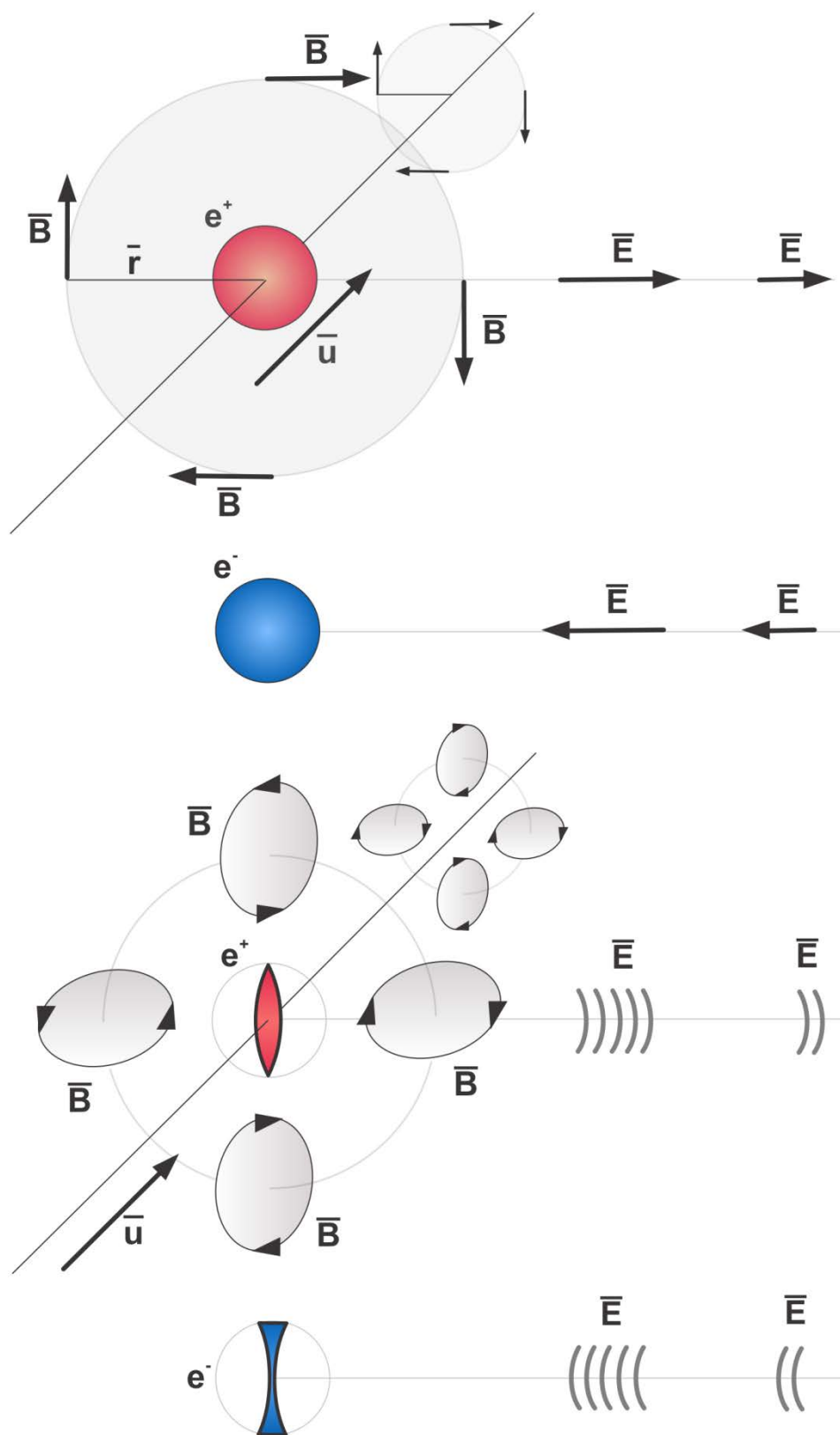


Figura 13 - Noi reprezentări ale câmpurilor electric și magnetic

Mai mult, o variație de intensitate a unui câmp magnetic este echivalentă cu o variație a poziției sau a vitezei particulelor ce l-au generat, lucru ce este de fapt o variație de potențial electric. La nivelul unui material conducător de electricitate se poate genera astfel un curent electric, manifestându-se astfel o reciprocitate virtuală a acestor două câmpuri transportate de electrofotoni ($\text{rot } \mathbf{E} = - \frac{d\mathbf{B}}{dt}$). Importanța explicațiilor fizice pentru acest tip de interacțiuni granulare nu este depășită decât de efectele lor la scară cuantică și mai sus. Ele stabilesc mecanismul de funcționare a tuturor atomilor din univers și modelează legăturile dintre aceștia, construind în fapt materialitatea acestei lumi și variabilitatea elementelor chimice și a forțelor de cuplare dintre acestea. Observăm că fluxurile granulare și structurile lor spațiale, fotonii normali și electrofotonii, garantează stabilitatea tuturor componentelor materiei și stau la baza interacțiunilor (manifestări ale câmpurilor) pe care acestea le au.

2.4.4. Câmpul gluonic

Trebuie amintită acum și o altă interacțiune fundamentală a particulelor elementare, și anume interacțiunea tare - cea produsă de câmpul gluonic. Ea este prezentă de exemplu la nivelul nucleonilor unui atom, adică în interiorul protonilor și neutronilor, mai precis între quarcii din care sunt constituiți. Având în vedere cele spuse la Cap. 4.2 despre câmpul electric, la calculele prezentate în Anexa 2 din [1] voi face următoarele precizări:

- Odată ce doi quarci s-au apropiat suficient de mult sub influența majoritară a câmpului electric (atracție exercitată între două sarcini de semne opuse), în spațiul dintre ei se formează câmpul gluonic ce în foarte scurt timp devine dominant. Astfel, forța **F2** ce corespunde câmpului electric se micșorează foarte mult și practic nu mai contează în ecuația de echilibru dinamic. Densitatea granulară din spațiul inter-quarci crește foarte mult și electrofotonii nu se mai pot forma și propaga în bune condițiuni.

- Câmpul gluonic și gluonii prin care se propagă sunt prin urmare manifestarea unui echilibru elastic dintre fluxurile granulare "externe" perechii de quarci (pe care o putem clasifica drept atracție gravitațională produsă prin opacizare) și

fluxurile "interne" foarte concentrate între quarzii apropiați unul de celălalt, apărute prin reflexii repetate pe suprafețele acestora.

- Același tip de echilibru apare și în interiorul unui nucleu atomic între nucleoni, protoni și neutroni, unde prezența neutronilor stabilizează prin ecranare electrofotonii ce în mod normal ar determina forțe de respingere între protoni. Electrofonii pozitivi pot fi emiși însă înspre exteriorul nucleului și prin urmare sarcina pozitivă totală a acestuia se conservă.

2.4.5. Câmpul gravitațional

Înțeles ca totalitate a fluxurilor granulare dintr-o anumită zonă a spațiului ([1], Cap. 5.2), câmpul gravitațional este responsabil atât de mecanismul ce stă la baza apariției particulelor elementare, cât și de cel ce le conferă stabilitatea în timp, asigurând în același timp și tot suportul pentru celelalte câmpuri derivate prin care particulele interacționează. Să presupunem acum că ne aflăm într-o zonă izolată a spațiului, departe de orice influență a corpurilor și formațiunilor cosmice, acolo unde vom avea o distribuție uniformă a fluxurilor granulare. Aici vom dori să identificăm o intensitate *unitară* a acestor fluxuri, pornind de la simetria lor perfectă în spațiu și de la consistența lor granulară. Având în vedere dimensiunea și impulsul granular, este previzibil că vom putea lucra doar cu mărimi mediate în timp și spațiu și cu valori semnificative ale acestora.

Considerând toate aceste lucruri, aleg acum o suprafață materială ideală S_u , continuă (de exemplu una comparabilă ca arie cu cea a electronului), pe ale cărei fețe vor acționa simetric fluxuri absolut egale Φ_u (fluxul fiind dat de numărul de granule incidente într-un interval de timp) în interiorul unui anumit unghi solid de valoare Ω_u . Fluxurile granulare ce acționează în interiorul acestui unghi solid pe direcția suprafeței vor putea fi echivalate cu o forță constantă F_u (componenta ce acționează perpendicular pe suprafață) ce apasă și o comprimă în mod continuu.

În Figura 14 sunt reprezentate toate aceste mărimi fizice descrise mai sus pentru semisfera superioară de spațiu (cu raza r_u) ce este delimitată de suprafața în discuție S_u . Tot unghiul solid cuprins în această semisferă (de valoare 2π sr) poate fi împărțit într-un număr foarte mare, să zicem n , de unghiuri solide unitare Ω_u (adică $n \Omega_u = 2\pi$) astfel alese încât să fie acoperită

toată deschiderea semisferei. Un unghi oarecare va avea o înclinare sub unghiul β față de suprafața S_u . Presiunea exercitată de fluxurile granulare din interiorul acestor unghiuri solide asupra suprafeței este cumulativă și este echivalentă cu existența unor forțe ce acționează simultan pe toate direcțiile posibile, astfel încât forța totală va fi dată de suma vectorială a acestor forțe unitare medii \bar{F}_u divers orientate.

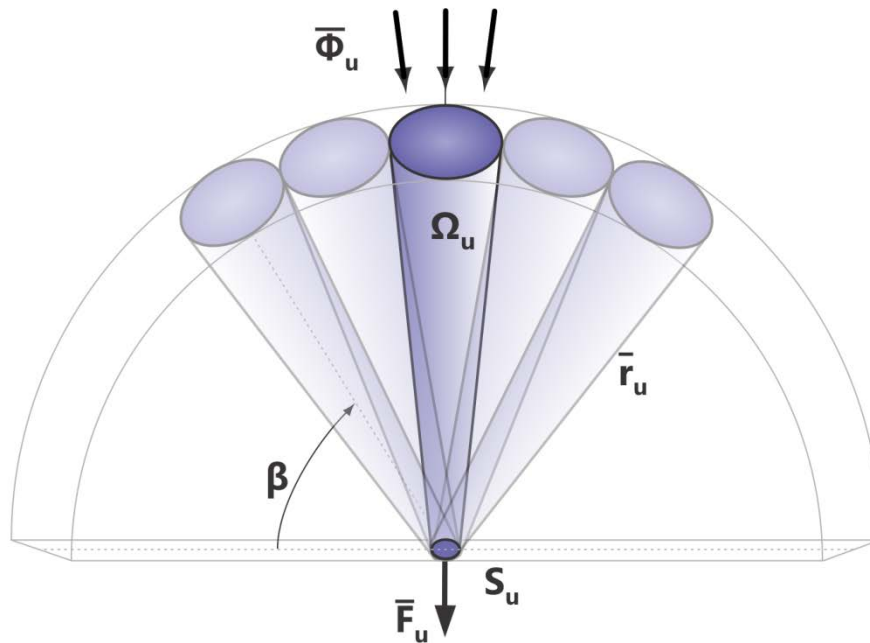


Figura 14 - Câmpul gravitațional unitar

Această sumă va putea fi exprimată astfel (vectorial și valoric):

$$\bar{G}_A = \sum_{i=1}^n \bar{F}_{ui} \quad G_A = \sum_{i=1}^n F_{ui} \sin \beta_i$$

unde G_A este forța gravitațională rezultantă ce acționează asupra feței **A**, așa ca în Figura 15, partea de sus, unde este o reprezentare bidimensională. Datorită simetriei spațiale absolute, această forță va fi egală și de sens opus cu cea care acționează asupra feței **B**, și anume G_B . Forța rezultă din însumarea componentelor normale pe suprafață și va apăsa pe aceasta, în timp ce componentele tangențiale - care se anulează reciproc - vor avea un efect de "strângere", de comprimare laterală. Privite global, aceste forțe unitare omnidirecționale - egale în cazul de mai sus - ce acționează pe toată suprafața particulelor elementare (pe suprafețe reale acum), ajută la menținerea

stabilității acestora de-a lungul timpului. În cazul unei neuniformități semnificative în distribuția forțelor unitare, cum ar fi cea produsă de prezența unui corp ceresc masiv (steaua S_1) în apropierea suprafeței noastre reale, forța rezultantă pe suprafață \bar{G} nu va mai avea valoare nulă (Figura 15 jos):

$$\bar{G} = k (\bar{G}_B - \bar{G}_A)$$

iar direcția ei va fi spre centrul stelei (considerată un corp regulat). Constanta k reprezintă un factor de multiplicare ce exprimă aria suprafeței S în raport de S_u , adică $S = k S_u$, arie pe care am considerat-o de valoare mică. Forțele unitare ce sunt produse în interiorul unghiului solid sub care se vede steaua sunt mai mici decât cele normale pentru că fluxurile granulare ce sosesc pe aceste direcții sunt diminuate la trecerea prin materia stelară. Acesta este motivul apariției *gravitației* \bar{G} , cu efectul ei în sens tradițional de "atracție" a unei suprafețe (corp material) către un alt corp ceresc cu masă semnificativă.

Mai explicit, forța unitară acționează pe orice direcție și pe orice suprafață materială, adică majoritar asupra materiei barionice din care este compus un obiect. Fiecare particulă elementară, izolată sau dintr-un corp, este "apăsată" de F_u din toate direcțiile și prin urmare forța echivalentă totală exercitată asupra ei este nulă; efectul în acest caz este menținerea în timp a stabilității și a mecanismului granular caracteristic. Toate particulele dintr-un corp material sunt afectate de câmpul gravitațional în acest mod. La fel, dacă apare o neuniformitate în acest câmp (ca cea produsă de S_1), pe care o numim de fapt gravitație, ea se va manifesta la nivelul fiecărei particule și se va însuma la nivelul global al unui corp solid, dând naștere forței de gravitație (presupunem că toți atomii din acel corp sunt legați prin forțele electromagnetice deja descrise). Dar această asimetrie a câmpului va afecta forma și "funcționarea" particulelor elementare, având în vedere forma lor geometrică de disc foarte subțire? Răspunsul este compus din trei părți:

1) Neuniformitatea câmpului gravitațional, în condiții normale, este mult prea mică în comparație cu valoarea forței unitare ce acționează pe o aceeași suprafață. Această neuniformitate produce la nivel cuantic forțe de intensitate foarte mică, mult mai mică și decât cele de natură electromagnetică.

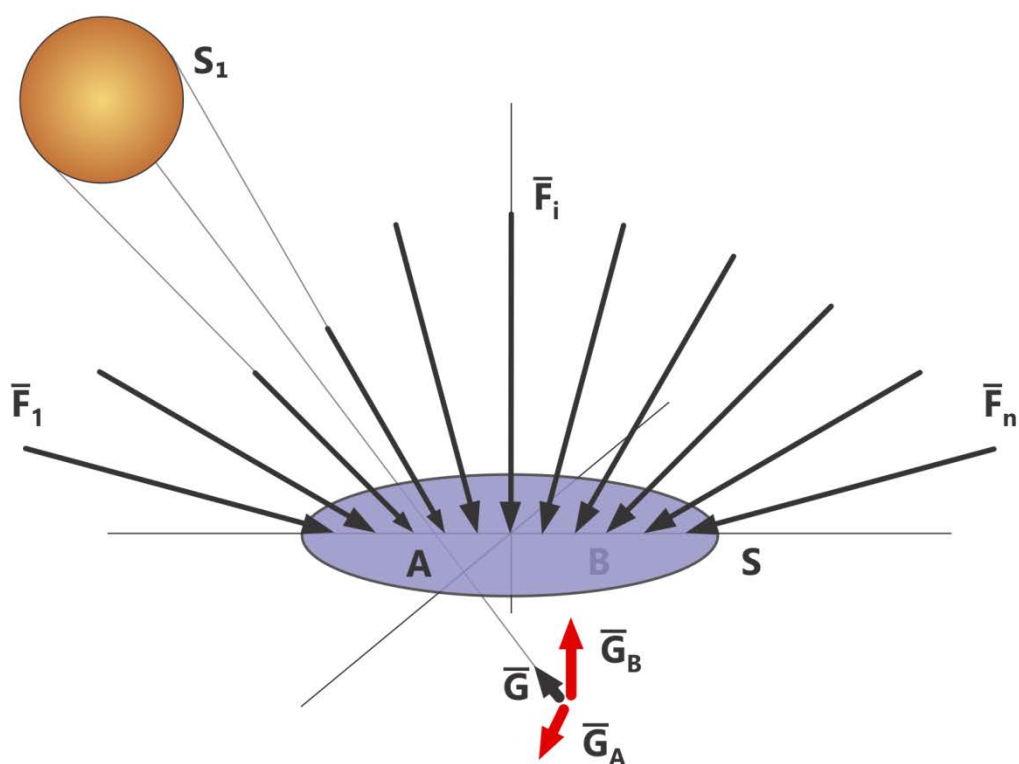
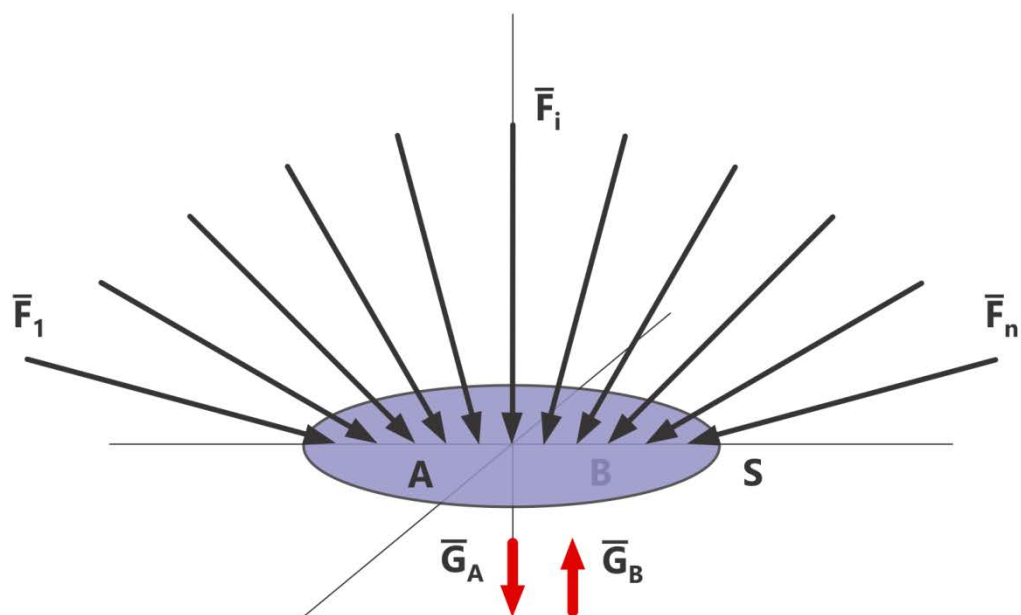


Figura 15 - Forțe gravitaționale pe suprafețe reale

2) Orice particulă elementară are o dinamică proprie, adică execută în mod continuu mișcarea intrinsecă de precesie, și prin urmare asimetria în discuție aici va exercita o acțiune mediată în timp pe ambele fețe ale suprafeței particulei, sub toate unghiurile posibile - și astfel va fi practic neglijabilă ca efect final.

3) Un efect mai important se poate observa în traiectoriile unor particule libere care, indiferent de tip, vor "cădea" toate în mod egal, cu o anumită accelerație, sub influența acestei forțe de gravitație.

Din cauza faptului că cele mai multe particule elementare au formă discoidală, efectul gravitațional asupra lor va depinde doar de mărimea suprafeței acestora, cum am arătat mai sus, și indirect de masa lor - care este direct proporțională cu aria. În cazul obiectelor mai mari și mai dense, unde apar obturări și reflexii ale fluxurilor granulare, dependența opacității lor este mai complexă. O analogie simplă pentru intensitatea gravitației ar fi gradul de alb al unei radiografii cu raze X, care este cu atât mai mare cu cât materia expusă la radiații este mai densă.

Adevărata intensitate a forței unitare se poate aprecia corect la scara nucleonilor, acolo unde ea apasă pe o parte a unui quarc și se echilibrează cu forța tare de pe fața cealaltă. În mod normal, dacă se alege o valoare a ariei S_u și un număr n suficient de mare (pentru a putea descrie variațiile câmpului gravitațional cu ce precizie dorim), vom putea declara F_u ca pe o *constantă universală* la nivelul zonei noastre de univers și la acest moment de timp al evoluției sale. Gravitația este un fenomen generat la scară subcuantică și are efecte la orice scară am privi, până la cea a galaxiei și chiar a universului. Prin urmare, cum raportul de dimensiuni la care ne putem referi în descrierea realității este uriaș, așa va trebui să fie și numărul cu care vom "diviza" efectele gravitaționale ale fluxurilor granulare.

În Figura 16 sunt prezentate deformările produse "sferelor" distribuției forței unitare în spațiul din apropierea unei stele normale S_1 și a unei găuri negre S_2 . Aceste deformări sunt oarecum ideale, fenomenul trecerii fluxurilor granulare prin stele este mult mai complex și presupune cunoașterea "opacității" distribuției concrete de masă la trecerea fluxurilor, împreună cu fenomenele aferente dinamice deja amintite mai sus. Ce se observă însă clar este faptul că nivelul atenuării fluxurilor granulare pe direcția găurii negre se apropie de un *maxim absolut*, lucru ce provoacă un nivel maxim al

gravitației G_2 (săgeata roșie) la acea distanță r de stea, foarte apropiat de o *saturație* a acestui fenomen.

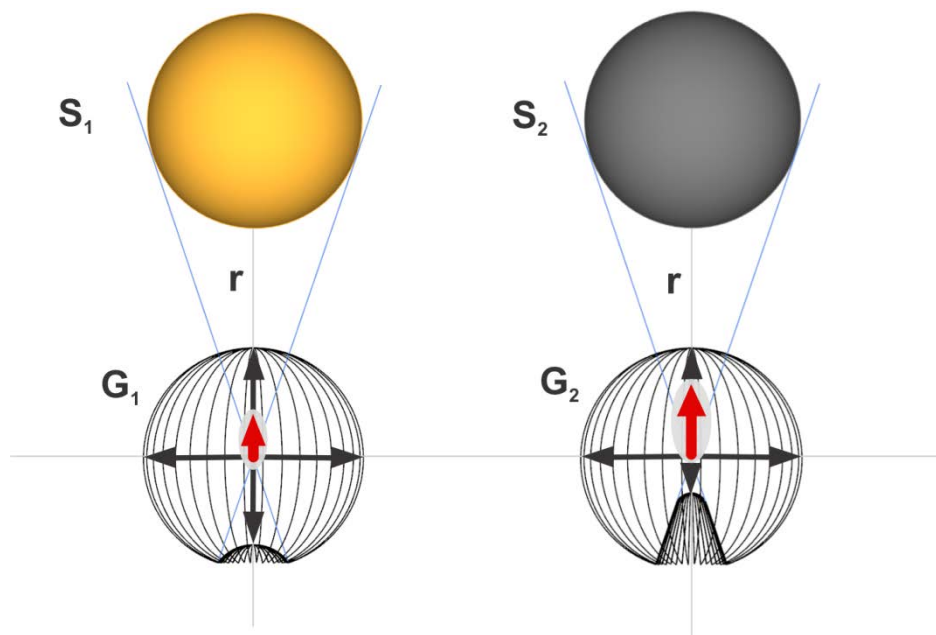


Figura 16 - Distribuția câmpului gravitațional lângă stele

Trebuie amintit acum că difuzia fluxurilor va crea o anumită divergență a câmpului gravitațional din jurul stelelor, ca și o anumită componentă rotațională. Cel puțin în straturile superioare, orice stea conține materie structurată, quarci cel mai probabil, dacă nu atomi și molecule discrete în mișcare continuă. Mai mult, toate aceste straturi se rotesc rapid în jurul unei axe proprii, chiar cu viteze relativiste la unele găuri negre, și vor produce o anumită modulație circulară a fluxurilor reflectate. La nivel granular se produce și o anumită dispersie în fluxurile reflectate, lucru ce crește în mod aparent densitatea granulară efectivă din jurul acestor corpuri. În Figura 17 se observă neuniformitatea produsă de gaura neagră S în distribuția fluxurilor incidente Φ asupra unei planete P din apropiere. Forța de gravitație G produsă în acest fel este foarte intensă și deformează planeta, care ia o formă de "pară" alungită în partea dinspre stea. Gradientul foarte mare al gravitației produce, dacă e să folosim un cuvânt uzual, "spaghetificarea" obiectelor din apropiere; acestea cad spre stea, trecând printr-un punct de unde nu se mai pot întoarce sub nicio formă - și anume orizontul de evenimente. În afară de această componentă datorată atenuării fluxurilor, reflexia granulară mai conține și o altă componentă datorată difuziei la nivelul particulelor, ce se cumulează cu mișcarea de rotație globală a stelei. Un punct oarecare C va fi "măturat" de

fluxuri cu o anumită variabilitate a densității granulare în timp (nuanțele de gri din detaliu) cu viteza unghiulară ω a stelei. Acest lucru va produce forțe tangențiale semnificative de-a lungul unor perioade foarte mari de timp, care vor determina o anumită ajustare a vitezei planetei pe orbită, în sensul sincronizării acesteia (efectul de târâre) cu viteza stelei (lucrul acesta poate fi determinant în cazul "antrenării" stelelor dintr-o galaxie de către gaura neagră supermasivă din centrul acesteia). Mai mult, dispersia fluxurilor va modifica densitatea granulară din jurul stelei, lucru ce va curba în mod suplimentar traiectoria fotonilor din jurul acesteia. Gravitația extremă produce și dilatarea timpului local pentru un corp fizic supus acțiunii acesteia. Neuniformitatea semnificativă a fluxurilor ce-l străbat determină variații importante ale "maselor" instantanee pentru particulele componente - ce vor fi puternic dependente de direcția de deplasare - și astfel toate mișcările și oscilațiile acestora se vor desfășura cu viteze și accelerații mai mici - lucru echivalent cu o încetinire a timpului local.

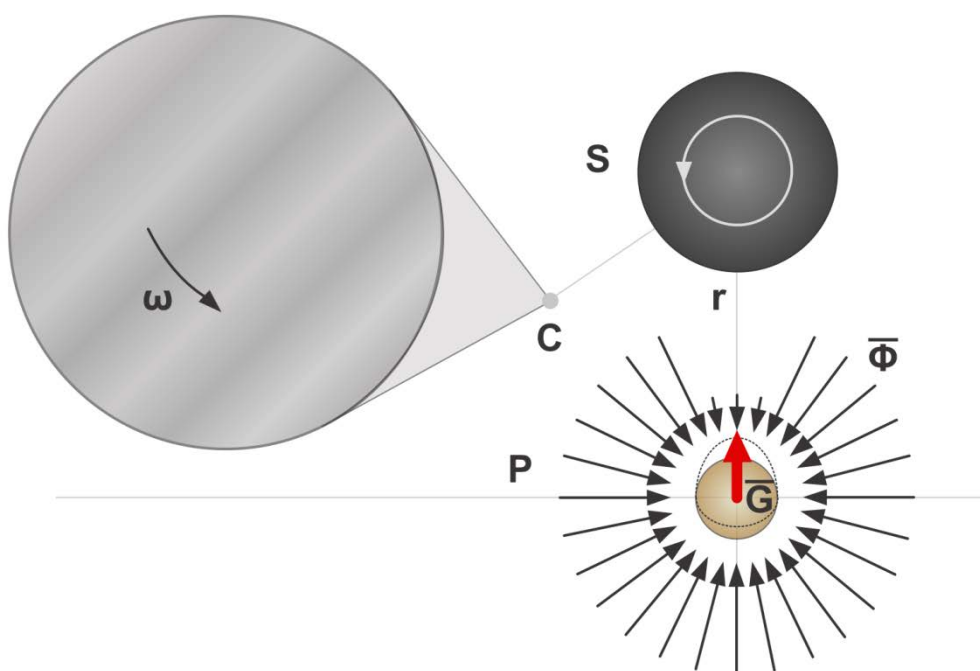


Figura 17 - *Efecte ale câmpului gravitațional*

Viteza cu care se propagă fluxurile granulare, normale sau suplimentare, ca și variația lor, este egală cu viteza luminii (fotonilor) în același mediu fluid spațial. Prin urmare, orice structură granulară s-ar forma din ele, "rigidă" sau nu, și care la un moment dat se poate asimila unor unde, se va propaga cu aceeași viteză c ; rezultă de aici că și informația asociată cu prezența sau absența unor

fluxuri gravitaționale are aceeași viteză maximă. Intensitatea asimetriei fluxurilor produsă într-un anumit punct din spațiu de către un corp depinde de opacitatea materiei lui și de unghiul solid sub care este "văzut", adică va scădea cu pătratul distanței până la acesta. În contextul distanțelor cosmice, orice influență gravitațională a unei stele (găuri negre) scade la un anumit moment sub o limită valorică de la care aceasta practic se integrează și se disipă în "zgomotul" de fond al fluidului spațial.

Remarca 1

Într-un anumit punct din spațiu este imposibil, din punct de vedere tehnic, să separăm și să izolăm fluxurile granulare pe o anumită direcție, pentru a le putea astfel măsura intensitatea. Putem doar să observăm variația *globală* pe care acestea o înregistrează în apropierea unui corp masiv aflat în repaus relativ sau în timpul mișcării acestuia. Gravitația, văzută astfel ca forță exercitată asupra unui corp material de test aflat în acel punct, are un caracter *directional mediat*, iar valoarea ei este *mult mai mică* decât forțele unitare a căror rezultantă de sumă vectorială este în fapt.

Remarca 2

Este de natura evidenței că valoarea forței unitare nu este constantă pe tot cuprinsul universului nostru. Câmpul gravitațional se manifestă într-un punct din univers prin:

- Intensitatea forței unitare, care depinde majoritar de densitatea granulară în acel punct și de caracteristicile fluxurilor granulare (divergență, formă, dispersie etc.)
- Distribuția spațială a acestei forțe, pe toate direcțiile, uniformă sau nu.

Am presupus în [1] că există un gradient global de intensitate al forței unitare de-a lungul universului, aceasta scăzând ca valoare în zonele periferice; de asemenea, neuniformitatea ei spațială globală crește spre margini, lucru ce ar fi echivalent cu efectul observat de "împrăștiere" a materiei (efect al presupusei energii întunecate). Dar variații mari ale acestor parametri, de natură particulară, se pot înregistra și datorită prezenței galaxiilor și a găurilor negre supermasive, alături și de alte neuniformități intrinseci ale universului cauzate de modul lui de formare. În acest "peisaj" nu tocmai perfect uniform trebuie să avem în vedere că orice tendință de egalizare granulară ar exista,

bazată pe propagarea divergentă și pe eventuala dispersare a oricărui flux granular în spațiu, aceasta nu se face în mod instantaneu, ci cu viteza luminii din acea zonă. La scara distanțelor cosmice apare astfel firesc să existe regiuni cu neuniformități spațiale încă prezente, iar galaxiile reprezintă chiar un izvor continuu de perturbații ale fluxurilor granulare locale, și ca intensitate și ca distribuție.

Remarca 3

Între un câmp gravitațional ce produce o forță de gravitație asupra unui corp și efectul forței generate de un alt tip de câmp pot exista deosebiri semnificative, nu numai ca intensitate, ci și la nivelul fenomenologic de la scară cuantică și subcuantică. Și nu vom mai considera efectul fundamental de stabilizare a materiei și de suport general pe care îl are câmpul gravitațional granular. Aici este în esență o discuție despre echivalența dintre masa "gravitațională" și cea "de mișcare" a unui corp, adică despre egalitatea valorilor de accelerație ce sunt imprimare de anumite tipuri de forță (câmpuri) acestuia. Sunt diversele câmpuri echivalente? Sau, "masa" pe care o văd diferite câmpuri ce acționează asupra unui obiect material este la fel mereu?

Să presupunem că vorbim doar despre obiecte solide libere, de formă regulată, nedeformabile și cu o densitate uniformă, iar analiza o vom face pe diverse dimensiuni macroscopice ale acestora, considerând atât acțiunea forțelor cât și reacțiunea (*principiul al III-lea al mecanicii*). Vom compara acum gravitația cu efectele unui alt câmp generic.

Caz 1: Corpuri mici, ordinele de mărime sunt metri și kilograme.

Forța de gravitație acționează în mod identic și egal asupra fiecărei molecule din corp, și creează prin asimetria fluxurilor granulare o forță identică pe fiecare dintre acestea. Fluxurile acționează pe o aceeași suprafață medie efectivă a particulelor, care este direct proporțională cu masa acestora; lucrul acesta este perfect echivalent cu acțiunea tuturor acestor forțe însumate ce s-ar exercita pe masa totală a corpului rigid, și care, potrivit *legii a doua a dinamicii*, vor imprima o anumită accelerație întregului corp. Câmpul fiind uniform, aceeași valoare a accelerației ar avea-o și o singură moleculă dacă este separată de acest corp.

O forță de împingere (un alt câmp) ce s-ar exercita asupra acestui corp ca întreg, de aceeași valoare ca mai sus, i-ar imprima aceeași accelerație. Această

nouă forță s-ar distribui prin legăturile intermoleculare către fiecare moleculă componentă din corp și astfel ar "vedea" o aceeași masă totală a acestuia, generând un efect perfect echivalent. Nu putem distinge în acest caz diferențe de masă ale corpului pentru acțiunea celor două câmpuri la nivel cuantic.

Caz 2: Corpuri cerești medii, ordinele de mărime sunt masa și raza Soarelui, dar până la densitatea stelelor neutronice.

În interiorul acestor corpuri apare o obturare a fluxurilor granulare de către nucleonii atomici, cu atât mai pronunțată cu cât ne apropiem de zona lor centrală. Prin urmare intensitatea fluxurilor va scădea, la fel și eventuala asimetrie a lor provocată de un alt corp ceresc. Cum forțele exercitate asupra materiei barionice din interior vor fi mai mici decât cele corespunzătoare de la suprafață, per total se va înregistra o forță gravitațională mai mică decât cea normală pentru masa corpului respectiv, deci și o accelerație mai mică.

O forță de împingere de natură mecanică ar avea efect egal, distribuit uniform asupra materiei componente a corpului, de unde rezultă că masa inerțială calculată din această accelerație ar fi cea de considerat ca valoare reală.

Caz 3: Corpuri cerești de densitate maxim posibilă, de tip găuri negre, ale căror straturi interioare se presupune că sunt compuse din materie granulară nestructurată.

În acest caz fluxurile granulare nu străbat decât straturile superioare ale stelei, formate majoritar din nucleoni și quarci foarte apropiați unul de celălalt, de unde parțial sunt reflectate difuz pe toate direcțiile sau sunt absorbite prin acreție granulară. Acest tip de stea are masa reală mult mai mare decât cea rezultată în urma analizării unei eventuale influențe gravitaționale produsă unei stele normale din vecinătate.

Având în vedere toate aceste cazuri, formula de mai sus pentru forța de gravitație trebuie completată cu câțiva parametri ce sunt absolut necesari. Ne aflăm în situația descrisă în Figura 15 jos, cunoaștem valoarea suprafeței S , valorile forței și ariei unitare F_u și S_u , ca și aria unei secțiuni centrale prin steaua S_1 , notată cu P . Vom considera că, în termeni reali, valoarea lui P va fi mult mai mare decât cea a lui S , adică $P \gg S$, și deci că S poate fi exprimat în multipli de S_u , $S = k S_u$. Pentru întregul unghi solid al sferei vom avea n valori ale forței unitare, și toate se vor aduna pe întreaga arie S pentru calculul forței rezultante G , astfel:

$$\bar{G} = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n \bar{F}_{uij} = k \sum_{i=1}^n \bar{F}_{ui}$$

datorită principiului superpoziției, și unde $F_{ui} \leq F_u$.

Adică vom putea scrie $F_{ui} = \alpha_i F_u$, unde $\alpha_i \leq 1$ este un coeficient al opacizării ce are valoare 1 pentru unghiurile unitare cu nu cuprind nimic din suprafața stelei. Așa cum am arătat, opacizarea este un fenomen complex, ce cuprinde cel puțin trei lucruri: atenuare, reflexie și absorbție a fluxurilor granulare - notate mai departe cu β , γ și δ - și care au valori subunitare. Prin urmare vom avea următoarea formulă a forței rezultante, utilă mai mult pentru calcule numerice:

$$\bar{G} = k \sum_{i=1}^n \alpha_i \bar{F}_u = k \sum_{i=1}^n (\beta_i + \gamma_i + \delta_i) \bar{F}_u$$

2.4.6. Unde gravitaționale

Ca un rezumat scurt, observăm că orice corp ceresc masiv, de la planete până la găuri negre supermasive, perturbă distribuția uniformă a fluxurilor granulare din jurul lui, cu atât mai mult cu cât masa acestuia este mai mare. Așa cum am văzut și mai sus, formularea exactă în accepția [1] ar fi că perturbația depinde de gradul de transparență al corpului la traversarea lui de către fluxurile granulare. Deci ar fi vorba de suprafața medie expusă de materia barionică conținută de corpul respectiv, care, până la limita în care densitatea ei (suprapunerea pe o anumită direcție a suprafețelor particulelor) atinge un prag superior, este practic direct proporțională cu masa obiectului (fenomenul depinde și de distribuția de masă a corpului ceresc).

Perturbația spațială a fluxurilor va copia în mod grosier forma corpului ceresc și, privită ca intensitate, va scădea proporțional cu pătratul distanței față de acest corp. Această neuniformitate granulară din jurul unui corp ceresc, atât ca distribuție cât și ca densitate, reprezintă modul de interacțiune gravitațională al fluxurilor cu materia obișnuită și nu "deformează" spațiul, adică nu schimbă geometria spațiului din vecinătate. Dar alte corpuri și chiar

fotonii ce trec prin apropiere vor suferi diferite efecte produse de neuniformitatea câmpului gravitațional. Un corp în mișcare liberă prin spațiu, considerat un sferoid care se rotește sau nu în jurul unei axe, nu consumă și nu emite energie în acest timp, ci doar creează în jur un câmp gravitațional, mai exact o neuniformitate a fluxului local. Dacă un alt corp se apropie suficient, vom putea descrie imediat forțele ce apar în acest sistem binar și modul lor de acțiune. Prin raportare reciprocă, noul corp va avea o anumită energie potențială în câmpul gravitațional conservativ creat de celălalt, energie care va depinde de depărtarea la care se află acesta din urmă.

Fie acum un corp de tip gaură neagră **S** situat foarte departe față de Pământ, în repaus relativ față de acesta (Figura 18, stânga sus). Se cunoaște masa lui și distanța până la el, deci se poate calcula mărimea forței de atracție **F** pe care o exercită asupra unui corp **C** de o anumită masă situat în laborator. Dacă acest corp ar descrie o orbită circulară ca în dreapta sus, forța ar avea o evoluție aproximativ sinusoidală în intensitate, cu aceeași frecvență ca și mișcarea de rotație. Să presupunem că la un moment viitor această stea va face parte dintr-un sistem binar și că va orbita în jurul unei stele perfect identice, la o anumită distanță cunoscută, așa cum este reprezentat grafic în Figura 18, stânga jos. Planul de rotație va avea o anumită înclinare față de axa Pământ - stele, dar pentru simplitate vom considera că acest unghi are valoarea zero. Forța rezultantă **F** va avea o evoluție similară, doar că va fi mai intensă. Cu timpul, distanța dintre stelele vecine **S₁** și **S₂** va scădea substanțial (datorită efectului mareic) și acestea vor descrie o mișcare accelerată de apropiere pe traiectorie spirală, iar într-un final vor fuziona. Între momentele de început și respectiv de sfârșit (1 și 2), forța rezultantă **F** are o evoluție sinusoidală, cu frecvență și intensitate din ce în ce mai mari; după momentul fuziunii (2), când nou apăruta stea va fi în repaus relativ sau va avea o viteză foarte mică, forța **F** va reveni la o valoare constantă.

Scenariul de mai sus și evoluția teoretică a forței rezultante sunt similare evenimentului cosmic detectat prima dată de observatoarele **LIGO** pe 14 Septembrie 2015, când s-au recepționat semnale corespunzătoare "undelor gravitaționale" produse de două găuri negre ce au fuzionat. Nu reiau aici toate datele astronomice și pe cele ale dispozitivelor de măsură relatate pe larg de [7], vreau doar să adaug câteva observații personale referitoare la fenomenul fizic și la măsurile ce au fost măsurate în acel moment.

În primul rând vreau să subliniez că aici *nu este vorba* de "unde" tradiționale, nici în sensul clasic nici în cel cuantic al fizicii actuale. Spațiul dintre obiectele de test nu s-a "întins" și nici nu s-a "comprimat", iar aceste mase de test nu au avut vreo deplasare ce ar fi putut fi măsurată. Spațiul nu este un similar unui mediu elastic prin care să se poată propaga unde de tip mecanic, precum sunetul prin aer, iar gravitația se propagă la nivel de fluxuri prin structuri mult mai simple decât fotonii sau undele electromagnetice.

Variația înregistrată de către detectoarele LIGO este reală, dar ea reprezintă pur și simplu manifestarea câmpului gravitațional ce se propagă prin spațiu la mari distanțe, adică a *asimetriei fluxurilor granulare* provocate de prezența găurilor negre. Ca să fac o analogie forțată, detectoarele ar fi măsurat ceva similar cu înălțimea mareei produse de Soare și de Lună la suprafața Pământului. Cât timp această variație a fost foarte lentă, ca și majoritatea fenomenelor cosmice, fenomenul a fost greu de măsurat și evaluat; dar viteza cu care au fuzionat aceste găuri negre a adus procesul în zona frecvențelor măsurabile cu tehnologia actuală, adică de ordinul hertzi până la sute de hertzi. Fluxurile gravitaționale divergente ce au sosit cu viteza luminii dinspre găurile negre, mai precis infinitezimala lor diminuire (variabilă în intensitate) pe această direcție, au avut efecte absolut neglijabile asupra obiectelor de test și a atomilor conținuți de acestea. Variația infimă a fluxurilor granulare nu a accelerat și nu a deplasat atomii suficient de mult pe o anumită distanță ce ar fi putut astfel deveni măsurabilă prin interferometrie optică.

În opinia mea, "valurile" granulare modulate de mișcarea accelerată a găurilor negre în cauză s-au propagat prin spațiu și au ajuns în zona traversată de razele laser ale detectoarelor LIGO, producând doar o variație extrem de mică în *densitatea granulară* a spațiului respectiv. Acest lucru a afectat viteza de deplasare a fotonilor din acele raze, iar fenomenul a devenit măsurabil datorită amplificării sensibilității ce s-a realizat prin multiplele treceri ale luminii laser prin brațele detectorului.

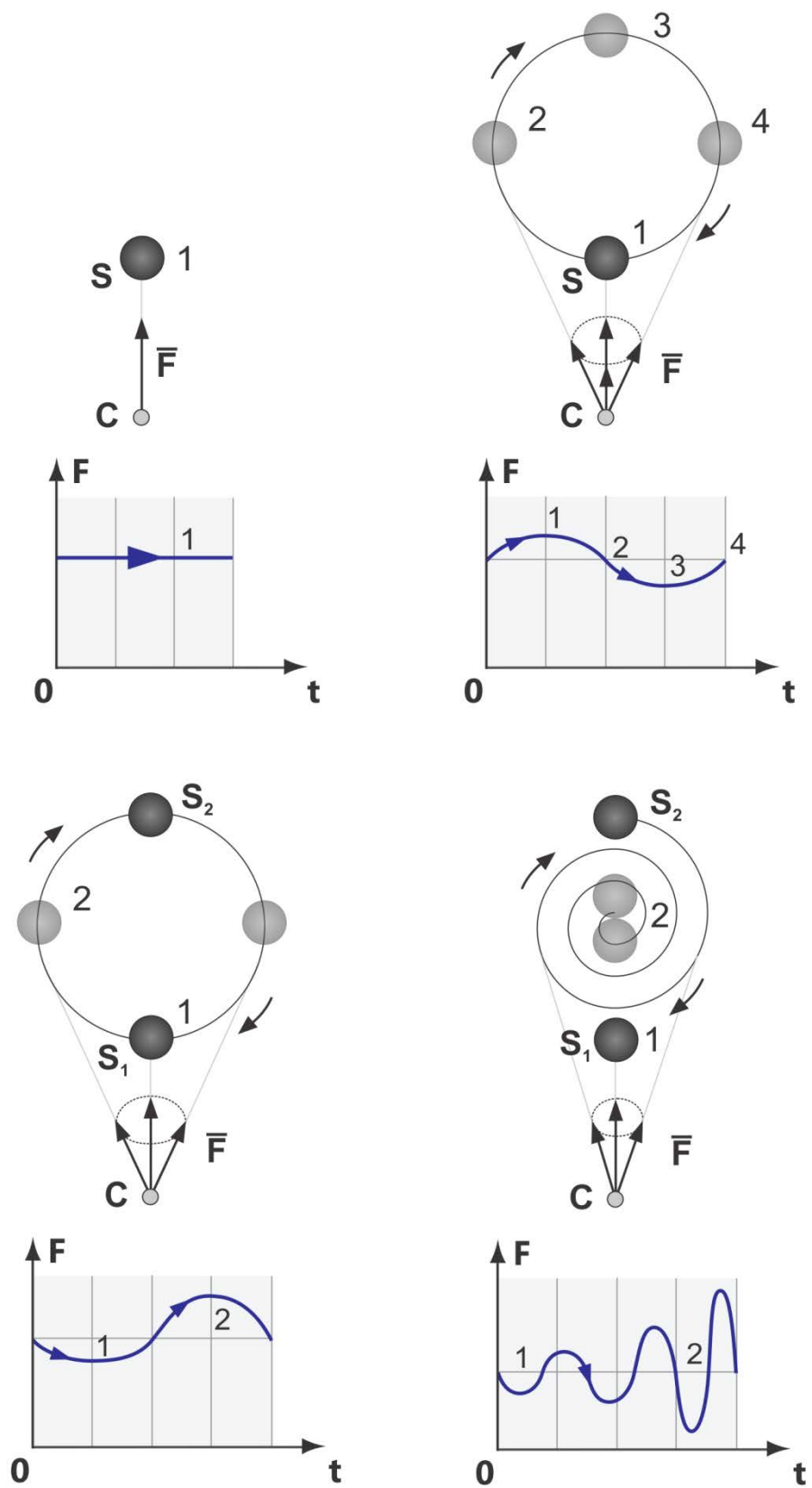


Figura 18 - Fuziunea a două găuri negre

Nu am avut în realitate o undă pentru a cărei producere la sursă a fost consumată energie, ci doar o propagare a gravitației variabile produsă de două stele apropiate; aceste stele nu consumă și nici nu radiază energie "gravitațională" în timp ce se rotesc pe orbite circulare una în jurul celeilalte. Se produce doar o variație a câmpului gravitațional în jurul lor, care se propagă pe toate direcțiile cu o intensitate ce scade pătratic cu distanța. Înainte de momentul fuziunii, energia potențială a stelelor s-a transformat treptat în energie cinetică, energie care a fost preluată în final de corpul rezultat sub formă mecanică și termică.

Masele celor două stele practic s-au însumat și nu a existat nicio parte a lor care să se transforme în "energie gravitațională" conform celebrei formule de echivalență, chiar dacă s-a ajuns la viteze relativiste în acest proces. Nu au existat aici nici fenomene la scară cuantică care să implice o transformare de masă și deci o eliberare de energie, ci a fost doar o unificare de natură mecanică. În perioada tranzitorie de fuziune s-ar fi putut recombina quarcii din straturile superioare ale găurilor negre, cu o eventuală emisie de radiație și particule peste orizontul de evenimente, dar acest lucru nu afectează semnificativ cantitatea totală de materie. La fel poate exista și emisie de materie în jeturi pe la polii stelei, în unele cazuri particulare. Dacă se măsoară o masă totală finală mai mică decât suma maselor stelare, explicația este prezentă la Remarca 3, și anume că masa gravitațională nu crește similar cu masa inerțială - ce depinde direct de cantitatea de materie. Prin urmare pot afirma că perturbația densității de masă din acea regiune a cosmosului a generat astfel doar o perturbație majoră în fluxurile granulare locale, o variație care s-a propagat apoi radial cu viteza luminii.

2.5. Concluzii

Am încercat în acest articol explicații de factură fundamentală pentru câmpuri, pentru interacțiunile lor cu materia, dorind să aprofundez și să clarific încă o dată structura lor granulară și mecanismele de "funcționare" ale naturii la cea mai mică scară posibilă. Materialitatea lumii și mecanica ei, determinismul și cauzalitatea ce guvernează totul sunt pe deplin justificate de noua mea viziune asupra tărâmului fizicii; și nu am întâlnit încă experimente științifice care să contrazică vreuna dintre ipotezele folosite de mine în cadrul *Teoriei Primare* și în *Universul*. Nici noile observații astronomice ale galaxiilor îndepărtate, nici observarea așa ziselor unde gravitaționale nu se opun modelului meu de Univers, în care fluidul spațial granular practic dictează toate legile fizicii într-un mod unitar și predictibil. Câmpul gravitațional s-a dovedit a fi de fapt reflectarea la nivel macroscopic a mecanicii acestui mediu elementar pe care îl numim spațiu, iar definirea lui corectă ca fenomen global, atât ca semnificație cât și ca formalism, va fi extrem de importantă în explicarea tuturor celorlalte legi ale naturii. Și totul va trebui să fie cuprins în termenii relativității generalizate izvorâte din mișcarea structurilor materiale, plecând însă de la un lucru primordial: caracterul absolut al genezei universului nostru și viteza unică impusă de energia acestui proces la nivelul granular al realității.

3. Teoria formării particulelor elementare

Coliziunile granulare și simularea lor numerică

3.1. Caracteristici granulare

Toate ipotezele și postulatele Teoriei Primare [1] sunt considerate valabile și în acest articol, împreună cu caracteristicile granulelor și ale fluidului special pe care acestea îl formează. Totul va avea la bază dinamica granulară specifică, care va fi analizată în cadrul unui SRA (sistem de referință absolut, natural pentru universul nostru) și care va fi descrisă pe larg ca o extindere a capitolelor corespunzătoare din lucrările [1] și respectiv [2].

Încep printr-o reluare sumară a caracteristicilor granulare fundamentale:

- granula liberă are o formă sferică perfectă; diametrul sferei este notat cu **D** și are o valoare constantă, posibil foarte apropiată de lungimea Planck.
- toate granulele au o *viteză absolută constantă C* - estimată la minim 140% din valoarea actuală a lui **c** - indiferent dacă acestea sunt libere sau dacă aparțin unor anumite structuri.
- în mod implicit, toate granulele au și aceeași valoare a impulsului și energiei cinetice (elementare).
- toate granulele sunt formate din așa-zisa *esență*, materialul primordial cu *elasticitate perfectă*.
- ciocnirile intergranulare vor fi prin urmare ciocniri elastice perfecte ce vor conserva impulsul granular total al granulelor implicate.
- nu există nicio altă formă de influențare reciprocă sau de legătură între granule distincte, în afară de ciocnirile perfect elastice de natură mecanică.
- granulele libere pot avea orice direcție de deplasare în spațiul tridimensional, iar traiectoria lor va fi considerată în continuare o linie dreaptă *absolută*. Spațiul fizic este practic *discret* ca și constituție (fiind format din granule distincte), dar are, din punct de vedere al direcțiilor de deplasare posibile, o caracteristică de mediu continuu, "*analogic*".

Trebuie remarcată aici o caracteristică specială a ciocnirilor intergranulare: în urma lor nu se schimbă mărimea vitezei absolute pentru nicio granulă implicată, ci doar direcția acestui vector. De asemenea trebuie precizat că toate denumirile de *impuls*, *moment*, *masă* și *energie* ce sunt folosite în legătură cu caracteristicile granulare reflectă mărimi fizice similare cu cele de la scară cuantică și macroscopică, iar din acest motiv vor purta aceleași nume. Ele sunt însă mărimi de o factură diferită și poartă amprenta modului în care a apărut spațiul și materia - adică a nașterii universului; analogia cu mecanica normală (clasică) și principiile ei este însă perfectă și poate fi folosită pentru a se elabora toate teoriile aferente mediului de la scară granulară.

Dacă ne vom limita analiza doar la scară granulară și la granule libere, nu va mai fi neapărat necesar să implicăm teoria relativității; avem totuși o viteză de deplasare maximală, constantă și unică (cu sau fără considerarea ciocnirilor granulare), dar nu vom putea discrimina între diverse sisteme de referință și nici timpul granular nu este variabil ca rată de trecere. Aici putem lucra doar cu viteza granulară C (pentru că în spațiul perfect gol nu există în mod normal și structuri multi-granulare), iar pentru un interval de timp cosmic relativ scurt, în care densitatea granulară nu a variat semnificativ, vom putea lucra cu viteza luminii din acel moment, c (variația în timp a acestei viteze maxime este descrisă cantitativ în Capitolul 1).

Foarte interesant ar fi însă de aflat răspunsul la această întrebare: cum a fost posibil ca în interiorul acestui fluid amorf să apară, chiar la momentul de început al universului, aceste structuri granulare stabile - binecunoscutele particule elementare? Singurele ipoteze suplimentare ce vor fi folosite în acest context sunt evoluția descrescătoare a densității granulare de-a lungul timpului (circa 13.8 miliarde ani, Capitolul 1.3) și păstrarea *neschimbată* pe această durată a tuturor caracteristicilor granulare fundamentale. Pentru a determina întregul parcurs al acestui fenomen complex voi continua acum cu o analiză detaliată a fenomenului ciocnirilor granulare, încercând să stabilesc legea lor fundamentală de "funcționare" pornind de la exemple concrete și simulări.

Este evident că spațiul, văzut în acest context ca un mediu format (ipotetic) dintr-un număr cvasi-infinit de componente identice și cu aceleași caracteristici, ar putea fi asimilat cu un tip special de automat, a cărei evoluție

ar deveni astfel predictibilă prin metode matematice simple. Câteva lucruri punctuale, însă, fac ca acest model să nu fie utilizabil în analiza de mai departe:

- dimensiunea finită (dar foarte mare) sau infinită a sistemului, dar și distribuția lui inițială de densitate (hazardul și neuniformitatea).
- mărimile fizice ce caracterizează granulele, imposibilitatea determinării valorii lor absolute, identificarea stărilor și discretizarea timpului la acest nivel.
- incertitudinea intrinsecă a coordonatelor granulare spațiu/timp în mediul acesta devenit cvasi-uniform.

Prin urmare voi încerca o "izolare" a unei părți *semnificative* din acest sistem, suficient de mare însă pentru a putea permite orice analiză statistică și pentru a identifica orice evoluție posibilă în timp - de exemplu declanșarea procesului de auto-organizare și apoi creația unor structuri noi, complexe de tip particule elementare și a interacțiunilor acestora. Mai menționez aici că această zonă spațială distinctă nu va fi izolată complet, ci va moșteni și va permite propagarea normală a tuturor fluxurile granulare locale.

3.2. Ciocniri granulare

Mediul prezentat mai sus poate fi descris în mod teoretic doar prin relativizarea majorității mărimilor lui fizice specifice, atât ale granulelor individuale cât și ale sistemului creat de acestea, păstrând totuși ca lucru fundamental cel puțin *absolutul vitezei granulare*. Trebuie să identificăm mai întâi o mărime geometrică pe care o vom presupune *constantă absolută*, de exemplu **diametrul granular**, și vom avea mai departe o scară uniformă pentru orice dimensiuni și distanțe, într-o metrică liniară. Timpul granular se scurge uniform, fiind o mărime ce derivă din existența vitezei absolute pentru mișcarea granulară și din existența spațiului gol liniar, uniform și izotrop. Mișcarea unei granule este deci uniformă, continuă, și aceasta ocupă toate pozițiile intermediare de pe traiectoria sa absolut rectilinie. În sistemul cu un număr imens - dar finit - de granule pe care îl analizăm acum vom presupune un hazard "absolut" prezent în distribuția direcțiilor de deplasare (distribuția acestora devine practic continuă), dar și existența fluxurilor granulare (grupuri de granule ce se deplasează exact pe aceeași direcție). Indiferent de presupusa scădere a densității granulare în timp și de valoarea considerată pentru

diametrul granulelor - acestea vor suferi coliziuni în mod continuu. Ciocnirile lor au astfel următoarele caracteristici importante:

- Se produc îndeosebi doar între două granule libere, foarte rar între trei sau mai multe simultan.
- Probabilitatea de existență sau de apariție pe cale naturală a două sau mai multe granule libere alăturate cu exact aceeași direcție a traiectoriei este extrem de mică.
- Coliziunile dintre granule sunt perfect elastice, energia/impulsul granular își păstrează valorile neschimbate.
- Ciocnirea a două granule, indiferent de direcția lor, se face numai frontal, pe direcția ce le unește simetric centrele (Figura 19, unde sunt arătate trei cazuri distincte). Orice altă posibilă ciocnire, să-i zicem tangențială, nu va produce schimbări în mișcarea și traiectoria granulelor implicate (datorită proprietății lor speciale de elasticitate).

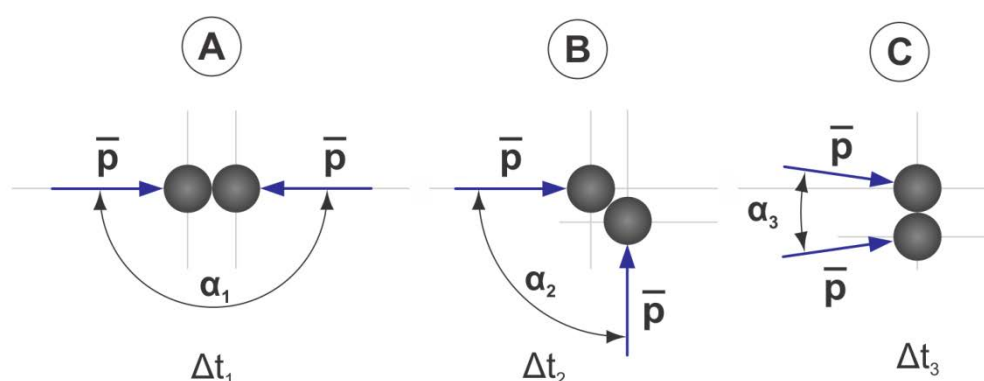


Figura 19 - Tipuri generale de coliziuni granulare

- Ciocnirea a două granule nu este instantanee, ci se petrece pe o anumită durată de timp; această valoare de timp va depinde semnificativ de unghiul format de traiectoriile granulelor implicate în coliziune (vezi Figura 21, A).

- Pe toată durata de ciocnire, granulele implicate stau într-un contact perfect (Figura 20, B) și creează astfel o "supergranulă" temporară, cu o durată de viață mai scurtă sau mai lungă. Ipoteza ce o emit acum este că granulele nu se contopesc în acest proces, iar supergranula va conține cele două (sau mai multe) granule deformate - dar separate pe întreaga durată a ciocnirii.

Indiferent însă de tipul contopirii, granulele se vor despărți într-un final, fiecare dintre ele preluând direcția impulsului celeilalte.

- Pe durata lor de viață, supergranulele pot avea orice viteză absolută, de la **0** până la maxim **C**; cu cât viteza lor este mai mare, cu atât este și durata lor de viață. Probabilitatea de existență a supergranulelor *libere* ce posedă o viteză apropiată de **C** este însă extrem de redusă.

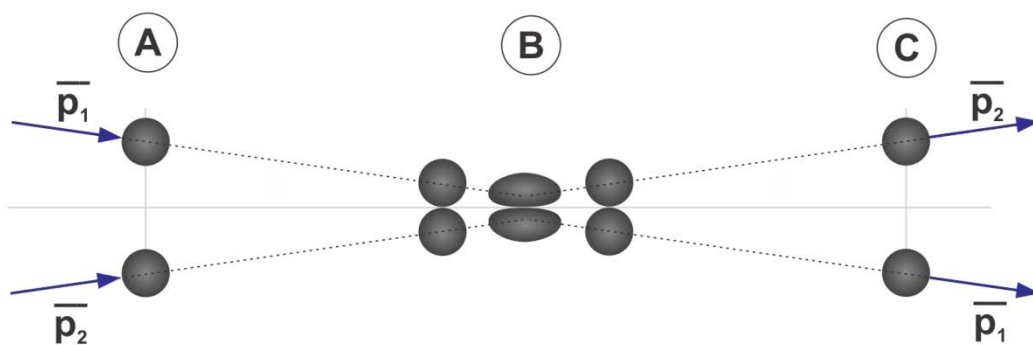


Figura 20 - Coliziune granulară lentă

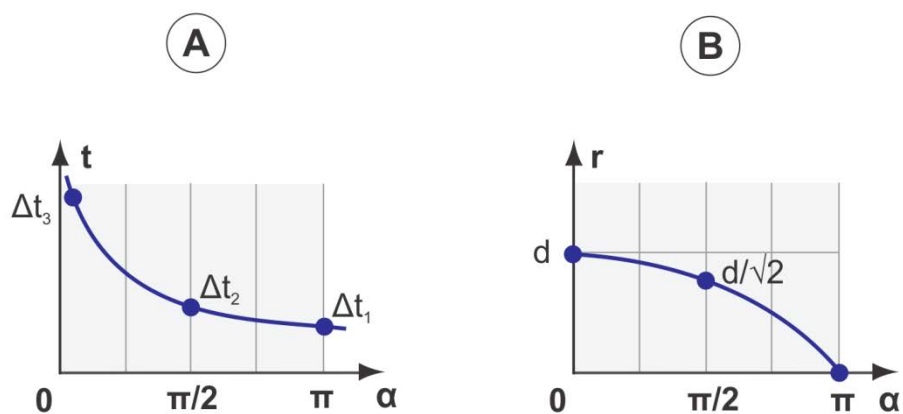


Figura 21 - Durata și abaterea spațială a coliziunilor granulare

Ciocnirile granulare sunt guvernate de **legea conservării impulsului global**, dar trebuie făcute aceste precizări:

- impulsul se conservă în orice moment al procesului tranzitoriu de ciocnire.
- legea se aplică indiferent de elementele ce se ciocnesc: granulă-granulă, granulă-supergranulă sau supergranulă-supergranulă.
- ciocnirile ce implică supergranule pot avea ca rezultat despărțirea totală sau parțială a acestora în granulele componente.
- granula ce preia impulsul alteia va continua mișcarea acesteia pe aceeași direcție absolută, devenind astfel o granulă echivalentă. Cu alte cuvinte, direcția unei granule se va păstra în urma unor ciocniri normale ale acesteia cu câte o singură altă granulă. În acest proces apar însă două fenomene noi:

- a) o întârziere variabilă, ce scade viteza efectivă absolută a oricărei granule.
- b) o abatere de maxim un diametru granular în traiectoria granulară (vezi cazul din Figura 21, B).

Aceste fenomene se mediază de-a lungul timpului pe un număr mare de ciocniri și vor avea ca rezultat final o viteză granulară efectivă mai mică $c \ll C$ și o abatere medie *nulă* a direcției (într-un mediu spațial ideal, considerat uniform și izotrop).

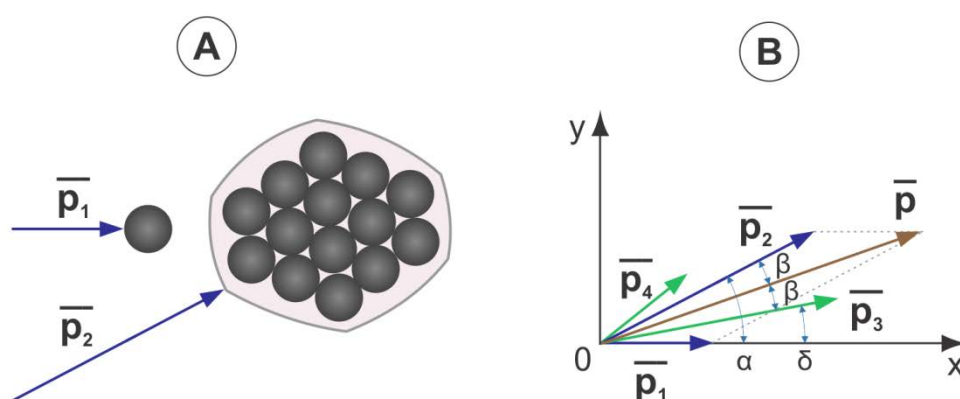


Figura 22 - Ciocnirea granulă - supergranulă

Dacă privim statistic lucrurile, cele mai frecvente ciocniri vor fi cele granulă-granulă, și, în mod previzibil, urmează cele granulă-supergranulă (dar în care supergranulele sunt formate din granule ce se deplasează pe aproape aceeași direcție și au viața relativ mai lungă, cum au fost în universul timpuriu). Supergranulele acestea cu durata de viață mai lungă, indiferent de forma lor (filament, cilindru, tub, sferă, tor, grup neregulat) se vor dezintegra totuși într-un final în urma ciocnirilor repetate cu granule libere. Numai aceste tipuri de ciocniri vor fi descrise în continuare, fiind reprezentative pentru crearea unui model funcțional al spațiului granular și al evoluției lui.

În cazul general prezentat în Figura 22 (ciocnirea unei granule de o supergranulă cu durata mare de viață) se poate observa că impulsul total \bar{p} se conservă (ca sumă a impulsurilor inițiale, ale căror valori sunt multipli ai impulsului elementar). Impulsurile finale sunt, în principiu, de aceeași valoare cu cele inițiale pentru fiecare dintre părțile ciocnirii, dar noua lor direcție este una simetrică față de cea a impulsului total. În acest proces tranzitoriu, supergranula se poate desface în mai multe componente sau poate îngloba granula separată și emite apoi o alta - lucruri ce depind de direcțiile impulsurilor inițiale. Orice situație ar fi, impulsurile finale sunt tot multipli ai impulsului granular elementar, iar suma lor vectorială va fi mereu egală cu impulsul total. În cazul nostru concret impulsul \bar{p}_1 se schimbă în \bar{p}_4 , iar \bar{p}_2 în \bar{p}_3 .

$$\bar{p} = \bar{p}_1 + \bar{p}_2 = \bar{p}_3 + \bar{p}_4$$

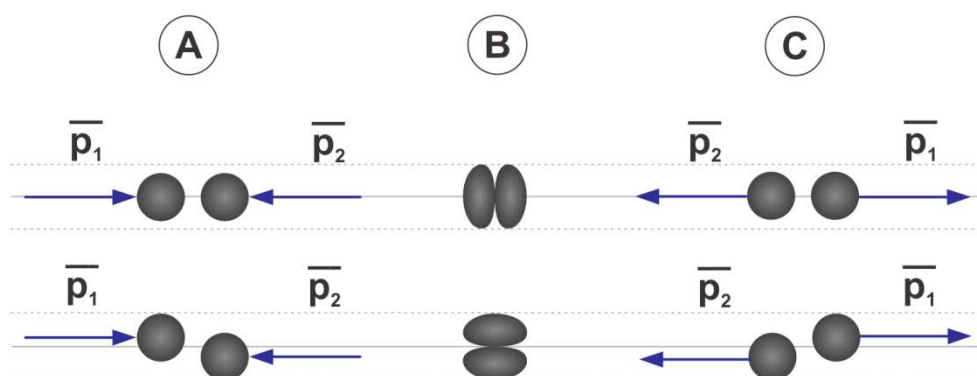


Figura 23 - Ciocnirile granulare axiale și tangențiale

În partea de sus a Figurii 23 este arătată o ciocnire frontală a două granule (A), în care acestea se "turtesc" pe perioada de ciocnire (B) și în final își schimbă impulsurile între ele (C), continuând pe același drum ca granule echivalente. În partea de jos observăm ce se întâmplă în cazul unei ciocniri tangențiale: granulele se turtesc pe direcție longitudinală (B), *alunecă* una pe lângă cealaltă și își continuă drumul inițial neschimbat, păstrând aceeași valoare și direcție a impulsurilor lor inițiale.

Cunoscând toate aceste elemente particulare ale ciocnirilor granulare, putem trece acum la analiza unei imagini de ansamblu asupra comportamentului diverselor fluxuri la întâlnirea și traversarea altor fluxuri, uniforme sau nu (vom considera aici că au existat neuniformități granulare mari în universul timpuriu, ca și o densitate granulară mare și variabilă).

Presupunem acum că un flux scurt traversează o zonă în care există un flux intens pe o anumită direcție; în funcție de densitatea acestui flux scurt vom avea următoarele două cazuri distincte:

a) dacă fluxul scurt este mai puțin dens, să zicem câteva zeci de diametre granulare ca distanță medie între granulele componente, acesta se va îndrepta către sursa fluxului puternic (din cauza abaterii granulare), adică *pe direcția lui inversă de curgere*.

b) dacă acesta este compact, granulele fiind practic lipite una de alta (oscilând de fapt la o distanță medie de circa un diametru granular), va fi împins (și eventual curbat) *pe aceeași direcție* cu fluxul puternic.

Cazul din urmă este aplicabil fotonilor care traversează un câmp gravitațional intens (trec pe lângă o stea), atunci când se produce *efectul de lentilă gravitațională*. Straturile granulare succesive din foton sunt compacte pe direcții radiale, iar astfel de structuri își vor schimba traiectoria în direcția fluxului mai intens. Primul caz se aplică fotonilor ce se deplasează pe direcția gradientului unui câmp gravitațional, când aceștia sunt afectați pe lungime (ca flux mai puțin dens) și astfel vor suferi o variație de frecvență (numită deplasare spre roșu sau spre albastru, depinzând de gradientul gravitațional).

3.3. Formarea particulelor elementare

Universul primar a avut toate condițiile necesare formării și combinării ulterioare a particulelor elementare, și anume:

- o densitate granulară inițială mare, descrescătoare rapid în timp.
- fluxuri granulare uniforme și neuniforme, omnidirecționale.
- prezența supergranulelor temporare și a celor cu viață lungă, stabile, într-un număr extraordinar de mare.

Structurile granulare au traversat multe zone în care geometria lor a fost modificată, generându-se astfel fluxuri concentrate curbate. Programul "Elementary Particles" încearcă o simulare a comportamentului unei structuri granulare compacte (grup, filament, supergranulă) la trecerea acesteia printr-un flux adițional neuniform (cu densitate variabilă). Pentru micșorarea numărului de calcule matematice se va limita simularea la o "cutie" bidimensională de arie 10x10 unități, cadru în care fluxul local omnidirecțional prezent în fluidul spațial real nu mai este inclus. Acest lucru nu distorsionează mult rezultatele, doar că structurile compacte și toate combinațiile lor își vor pierde proprietatea de adeziune internă. Aspectele funcționale ale aplicației sunt descrise pe larg în această pagină web (de acolo se poate descărca și programul executabil): <http://www.1theory.com/software.htm#2>

acolo unde se află și cele patru imagini capturate din program la scara lor originală (faceți click pe pozele A..D). Notă: în meniu au fost selectate fluxuri constante sau fluxuri cu diferite valori ale gradientului vertical.

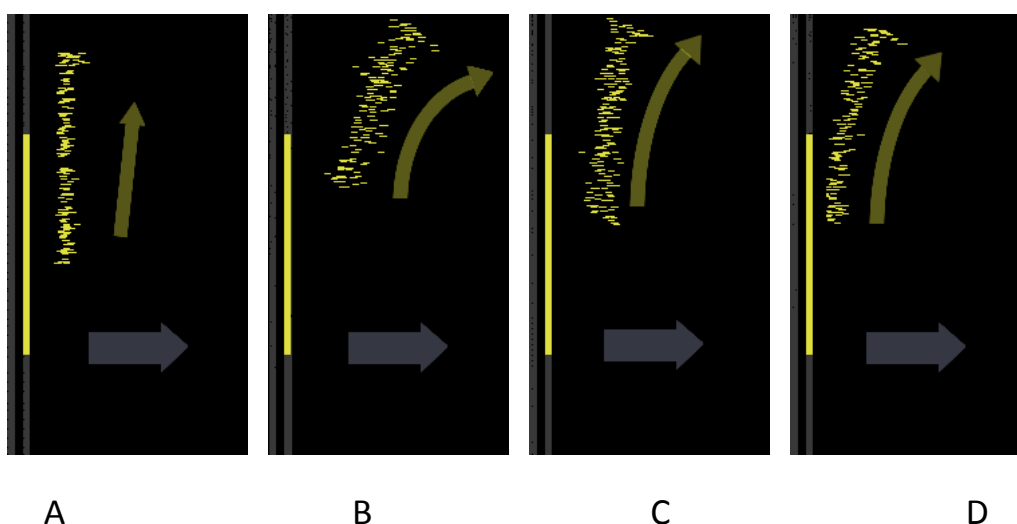


Figura 24 - *Evoluția structurilor granulare în fluxuri neuniforme*

Se poate observa cu ușurință că fluxul compact (culoare galbenă) se înclină și se curbează în urma "presiunii" granulare neuniforme exercitate de fluxurile orizontale ce au un anumit gradient al densității. Fiecare filament (ce conține n granule și este asimilat unei supergranule ce are viteza C) este ciocnit la un anumit moment de o granulă a fluxului orizontal și își schimbă direcția puțin spre dreapta, conform formulei de conservare a impulsului global.

Dacă analizăm Figura 22, putem deduce cu ușurință formula pentru unghiul impulsului supergranulei ($p_2 \rightarrow p_3$); unghiul inițial α se va transforma deci în unghiul δ , a cărei formulă este:

$$\delta = 2 * \arctan (n \sin (\alpha) / (1 + n \cos (\alpha))) - \alpha$$

adică impulsul final are o poziție simetrică cu cel inițial față de impulsul global al sistemului în cauză.

Structura compactă își va pierde astfel coeziunea și elasticitatea internă a filamentelor granulare (în lipsa simulării fluxului local) - iar vectorii lor viteză vor avea direcții ușor diferite. Pozele de mai sus ilustrează totuși tendința clară de *curbare* a unui flux compact la trecerea prin zone neuniforme.

După cum am arătat la Capitolul 3.1, fluxuri granulare neuniforme au fost generate la începuturile universului pe toate direcțiile posibile. O zonă oarecare din densul fluid primordial a fost traversată de aceste fluxuri și a putut produce, conform cu această simulare, un număr foarte mare de formațiuni embrionare curbate. Acestea au rămas în formă compactă suficient de mult timp pentru a se putea uni unele cu altele și a crea astfel mici vortexuri granulare ce se roteau într-un sens aleator, dar unic. Formațiunile acestea discoidale (concave sau convexe în egală măsură) s-au dovedit stabile ca structură; ele se deplasau liber prin fluidul spațial și în același timp executau mișcarea lor specială de *precesie*. Stabilitatea lor (ca formă geometrică) s-a dovedit a fi extraordinar de persistentă în timp, chiar dacă vorbim despre particule elementare ce au rămas libere sau despre cele ce s-au unit prin diferite câmpuri în structuri mai complexe. Ce este de remarcat aici este numărul imens de granule cuprinse într-o asemenea particulă, număr ce a putut scădea totuși semnificativ odată cu scăderea presiunii granulare în timp. În procesul de formare al acestor particule prin modelul de **auto-organizare** descris mai sus (particule tip electroni și pozitroni, dar cu masă mult mai mare) hazardul este acela ce a determinat modelul de curbura a suprafețelor lor

laterale, deci sarcina electrică. Masa lor, masă ce este dată într-un sens de numărul de granule componente, s-a stabilizat *dinamic* în urma echilibrării presiunii fluxurilor externe (gravitației) cu suma momentelor granulare interne. Ulterior acestui proces de creare a unor *particule generice* și odată cu micșorarea densității granulare, s-au mai petrecut alte două fenomene distincte ce au fost determinante pentru configurația viitoare a materiei în univers:

1. Combinarea în grupe de câte trei a acestor particule generice cu masă mare (particule ce nu au putut accelera suficient de mult în câmpurile lor electrice de semne opuse și astfel anihila prin ciocnire).
2. Particulele rămase în "libertate" au scăzut ca masă într-un timp cosmic relativ scurt și astfel s-a produs anihilarea electrică a mării lor majorități (ca reacție materie-antimaterie, proces ce a generat fotoni și care în final a condus la succesul materiei, adică al electronilor - ce au fost în număr puțin mai mare).

Trebuie menționat la primul punct că grupele de câte trei particule s-au menținut împreună datorită câmpului gluonic; aceste grupări compuse din trei *quarci*, adică protonii și neutronii ce constituie materia barionică de azi, s-au dovedit a fi foarte stabile în timp. Quarcii din aceste combinații au rămas cu o masă mai mare tocmai din cauza puternicelor legături gluonice ce le-au menținut structura internă și le-au asigurat stabilitatea perfectă. Procesul *spontan* de formare a particulelor generice în universul timpuriu s-a putut petrece din cauza densității granulare mari a spațiului și a neuniformității fluxurilor la acel moment. Acest proces s-a desfășurat ca o "reacție în lanț", particulele nou apărute producând la rândul lor și mai multe variații ale fluxului local. Fenomenul a condus la scăderea densității medii a spațiului într-un ritm rapid și astfel reacția s-a oprit la o atingerea unei anumite valori de prag, când apariția spontană a particulelor se încheie definitiv.

3.4. Concluzii

Particulele elementare s-au format în urma unui proces *natural* complex, în care un rol important au avut variația densității granulare și neuniformitățile fluxurilor granulare din universul timpuriu (rezultante directe ale mecanismului nașterii acestuia) împreună cu hazardul aferent acestor condiții inițiale. Granulele, cărămizile cu proprietăți speciale de la baza spațiului și materiei, au putut forma în acest mediu primordial neuniform un număr aproape infinit de structuri de rotație ce s-au dovedit extrem de stabile de-a lungul timpului. Este remarcabil aici cum fluidul granular a permis apariția tuturor acestor mecanisme de auto-generare, auto-organizare și auto-echilibrare a materiei. Iar câmpurile granulare, câmpuri ce au apărut imediat și au acționat între toate aceste particule elementare, au continuat "opera" de construcție a unor componente și mai complicate, anume atomii și moleculele - viitoare cărămizi pentru cele mai mari structuri din univers. Acest proces fundamental de structurare a esenței în formă granulară induce automat o relativizare dimensională globală, de natură intrinsecă, pentru arhitectura universului nostru. Mărimile fizice ce vor caracteriza materia astfel formată și evoluția ei nu vor fi absolute, ci toate vor varia ca valoare mai mult sau mai puțin de-a lungul timpului. Prin urmare, orice analiză comparativă se va face între datele măsurate din diverse epoci cosmice, aceasta va trebui precedată de o operație de normalizare cu formula variației lor în timp, foarte probabil de tip neliniar.

4. Forma particulelor elementare

Fluiditate și stabilitate

4.1. Forma și stabilitatea particulelor elementare

Așa cum am prezentat în *Teoria formării particulelor elementare (Cap 3)*, particulele elementare sunt structuri granulare ce au o formă bine definită, stabilă în fluidul spațial uniform. Dimensiunile lor și numărul de granule componente sunt dependente doar de valoarea densității granulare a spațiului. În Figura 25 sunt prezentate (partea de sus) câteva secțiuni prin particulele elementare generice descrise până acum, cu precizarea că reprezentarea grafică nu a respectat o anumită scală de dimensiuni. Profilul discoidal și toroidal asigură o perfectă stabilitate a acestor structuri în timp, atât ca particule libere cât și ca elemente ale particulelor compuse (partea de jos a figurii, unde este reprezentat un mezon și un proton). Interacțiunile ce apar între aceste particule se datorează în totalitate fluxului granular local. Acest flux generează toate câmpurile cunoscute, având ca rezultat final apariția unor anumite forțe ce se vor exercita între particulele apropiate. Trebuie menționat aici că toate aceste particule, compuse sau nu, descriu și mișcarea lor proprie de precesie - lucru datorat mișcării granulare interne și a caracteristicilor sale speciale. În Figura 26 sunt schițate două particule elementare, electron (sus, albastru) și pozitron (jos, roșu), ambele fiind reprezentate în secțiune și în vedere laterală. Concavitatea suprafețelor laterale determină tipul de sarcină electrică pe care acestea îl posedă, așa cum am arătat în teoria [1], stabilind astfel și direcția câmpurilor electrice pe care acestea le vor emite în mod continuu (Figura 27).

4.2. Caracteristici ale formei particulelor elementare

1. Ca particule libere generice într-un flux uniform, forma lor va fi *simetrică*.
2. Forma lor geometrică este dată de rotația unor suprafețe închise *regulate*.
3. Suprafețele exterioare vor avea întotdeauna niște *curbe line*, cu o rază mai mare decât o valoare de prag.

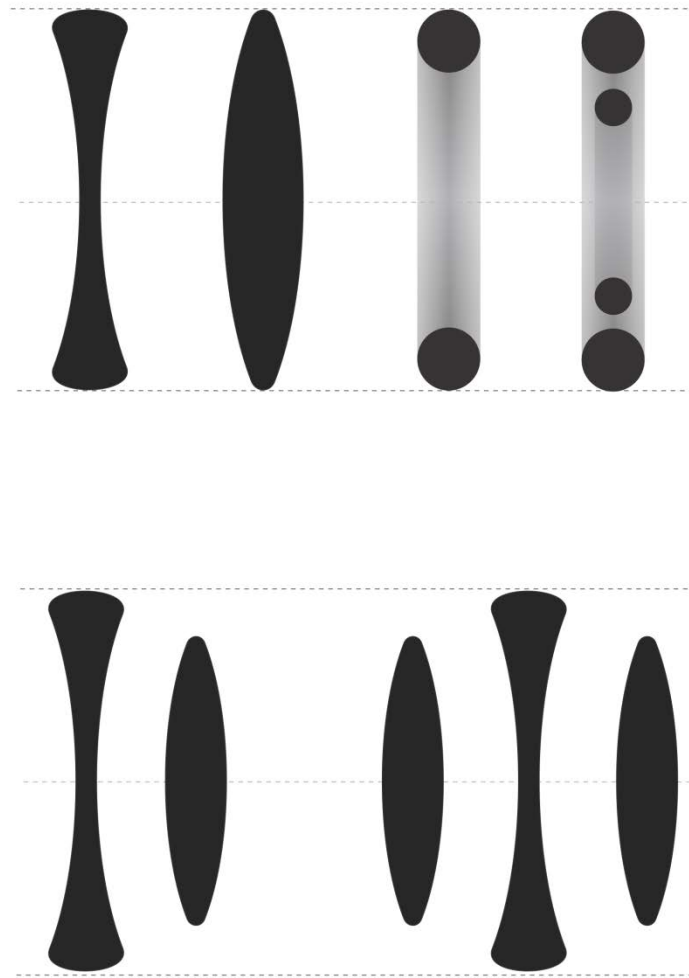


Figura 25 - *Tipuri generice de particule elementare și compuse*

4. Având în vedere structura lor internă - straturi de granule ce pot aluneca unul peste altul fără "frecare", particulele se vor comporta la exterior ca un *fluid vâscos* cu o anumită tensiune superficială (făcând aici o comparație inspirată din mecanica fluidelor). Acest lucru va conduce la o serie de proprietăți interesante, mai ales în cazul particulelor compuse:

- Straturi granulare distincte pot "memora" anumite direcții ale mișcării lor, impunând astfel direcții globale diferite particulei în timpul celor două ture efectuate de aceasta pentru o rotație completă din mișcarea ei de precesie.

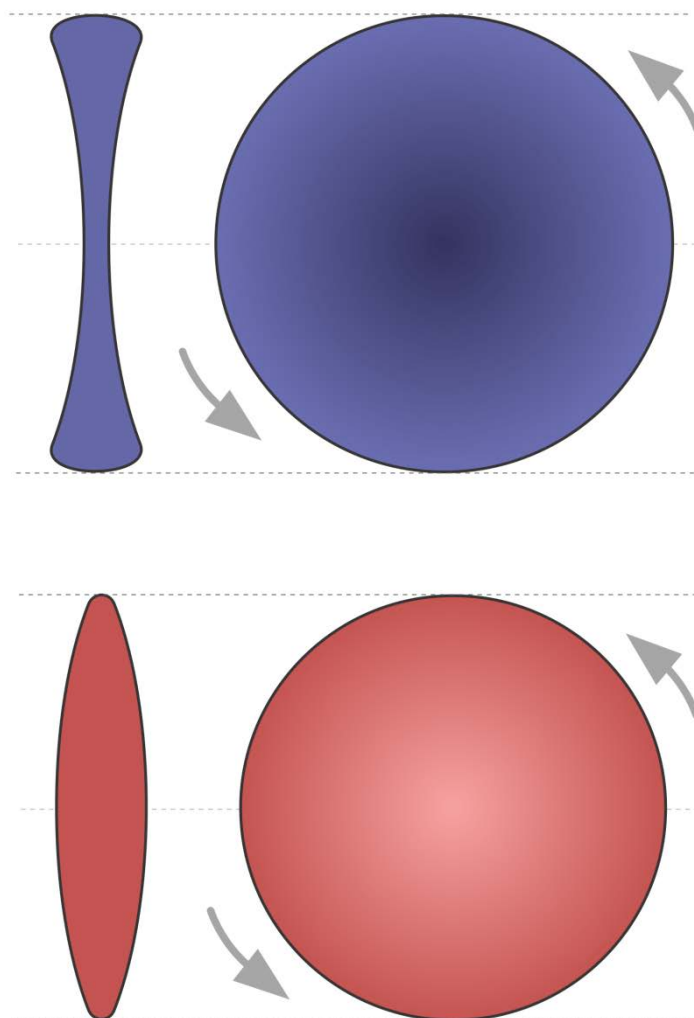


Figura 26 - Electronul și pozitronul

- Elasticitatea conferită de structura internă granulară poate permite diferite deformări temporare ale particulelor, în cadrul anumitor limite, sub efectul unor fluxuri puternice. La nivel speculativ putem estima, de exemplu, o ușoară aplatizare (însoțită de o creștere în diametru) a particulelor cu sarcină la viteze mari, relativiste. Acest efect ar putea fi important în timpul generării fotonilor.

- O deformare de dimensiuni semnificative este cea produsă de câmpul gluonic (are culoarea gri închis) quarcilor laterali dintr-un neutron (vezi Figura 28, particula din partea de jos). Această deformare, numită și *sarcină de culoare* în cromodinamica cuantică, este cea care perturbă, practic anulează sarcina electrică a celor doi quarci. Electrofotonii produși de aceștia vor fi și ei deformați, iar efectele lor de câmp practic se anulează din acest motiv.

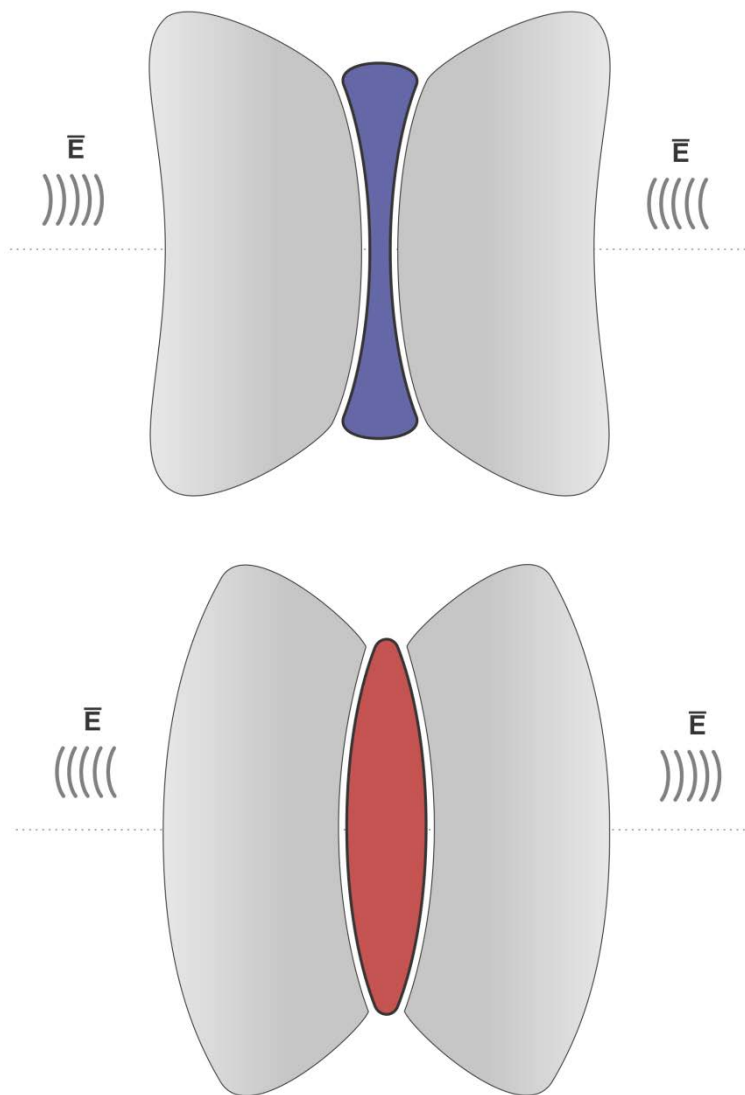


Figura 27 - Câmpurile electrice ale electronului și pozitronului

- În anumite cazuri speciale - de fluxuri intense sau de ciocniri - o particulă se poate transforma în altă particulă, iar în acest proces se conservă momentul total, sarcina și masa granulară. Proprietatea de elasticitate îi permite unei particule să se scindeze în alte particule mai mici, în caz că forța perturbatoare acționează în mod simetric, într-o zonă centrală a acesteia (un exemplu concret este cazul unui neutron liber, în care unul din quarzii laterali se poate descompune într-un electron și un neutrino).

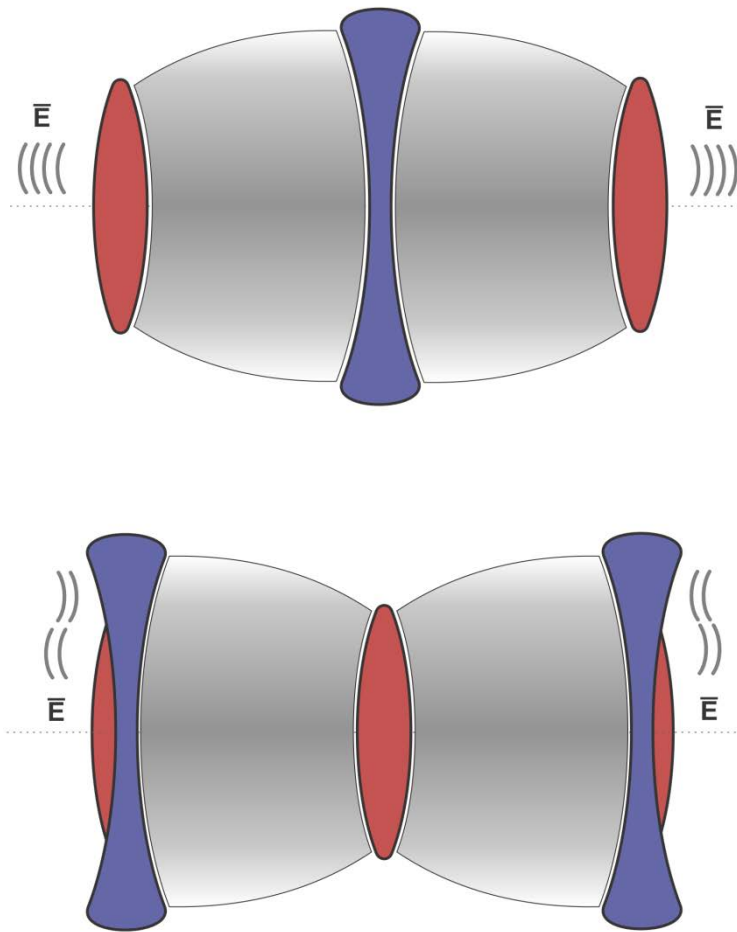


Figura 28 - Structura internă a protonului și neutronului

Trebuie să fie descrise acum și forțele generate de fluxul local ce acționează asupra particulelor, de exemplu asupra electronului din Figura 29. Toate acestea sunt sume ale forțelor gravitaționale unitare, forțe care se află într-un echilibru dinamic cu forțele interne generate de impulsurile granulare, pe toată suprafața particulei. Expresiile lor sunt de forma (scalară, k_1 și k_2 niște constante, și într-o aproximare de suprafețe drepte):

$$F_1 = k_1 * d_1 * F_u$$

$$F_2 = k_2 * (d_2)^2 * F_u$$

Forța F_1 se balansează cu o forță internă de tip forță centrifugă, aceasta din urmă fiind generată de suma impulsurilor granulare ce trebuie modificate pentru ca granulele să-și mențină o traiectorie cvasi-circulară - de la nivel axial până la margini. F_2 este compensată de o forță de natură elastică ce este generată de toate straturile granulare comprimate (de o suprafață mai mare) - care au tendința naturală de a se depărta unul de altul și de a mări grosimea particulei. O analiză mai detaliată s-ar putea face doar în prezența unui model complet, a unei simulări tridimensionale pentru o particulă generică ce ar fi supusă unei "presiuni" externe constante.

Trebuie analizat și modul în care apare sarcina electrică a particulelor elementare, fiind vorba de fapt despre concavitatea suprafețelor lor laterale. Într-un mediu granular uniform, concavitatea este identică pe ambele fețe ale particulelor și se păstrează așa pe o durată nedeterminată. Dar cum se stabilește această concavitate la momentul creației unei particule (sau antiparticule), care este mecanismul ce determină forma ei discoidală finală - biconcavă sau biconvexă? Răspunsul ar trebui împărțit în două părți cel puțin, considerând modul în care se formează o particulă: câte una, așa cum a fost în primele clipe ale universului, sau în perechi, așa cum se generează acum de către un foton gama, de exemplu. În ambele cazuri vorbim însă despre o aceeași "mecanică": un vortex granular se comprimă din ce în ce mai mult și capătă în final o formă discoidală compactă.

În primul caz putem vorbi de întâmplare. Structura discoidală, foarte posibil a fi la început un cilindru turtit cu suprafețele laterale plane, este apăsător de pe marginea îngustă (F_1) și în consecință își curbează suprafețele laterale până se ajunge la un echilibru dinamic. Curbarea se face spre interior sau spre exterior în mod pur aleator, deci cu o probabilitate de 50% (aici se poate face o analogie mecanică cu o tobă: dacă acest instrument muzical ar fi apăsător uniform de pe marginea cilindrică, el își va curba suprafețele elastice fie spre exterior fie spre interior).

În al doilea caz putem vorbi de un oarecare determinism. Din considerente de echilibru mecanic, cele două particule vor avea concavități (polarități) opuse (de aici rezultă și conservarea sarcinii electrice). Condițiile de mediu granular foarte dens sunt la fel ca și cazul anterior. Singurul lucru diferit, și care eventual va stabili ce particulă din pereche va fi pozitivă (de exemplu),

este sursa ce a generat fotonul gama, adică polaritatea acesteia. Straturile din foton, așa cum am mai spus, preiau în mod natural și transportă în corpul lui granular concavitățile suprafeței particulei generatoare.

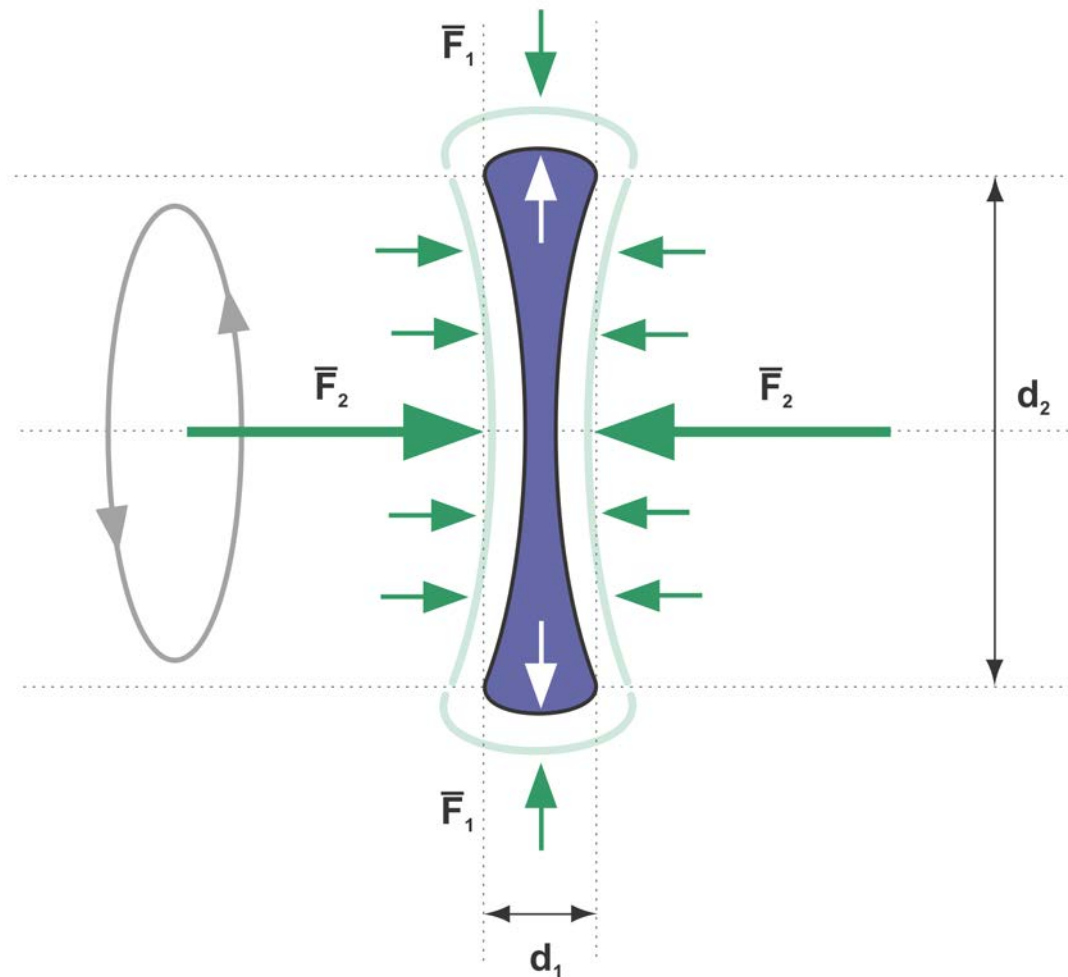


Figura 29 - Forțele granulare externe și interne

5. Echivalența masă - energie

Masa dinamică direcțională

Încerc acum o reamăzare a câtorva concepte teoretice aferente mărimilor fizice numite masă și energie, pornind de la modul special în care acestea au fost definite în Teoria Primară [1]. Toate explicațiile se vor situa în continuare tot în cadrul generat de mecanica granulară - un dat al universului nostru actual ce determină absolut toate legile fizicii, la orice scară.

5.1. Masa

Ce este masa de fapt? Este masa bine definită de către fizica modernă?

Dacă ne întoarcem o clipă la modul în care am definit masa în Teoria Primară ([1], Cap. 6.2), considerând și faptul că fiecare granulă se află într-o continuă stare de mișcare (fiind văzută din SRA), va părea absolut firească ideea că masa structurilor granulare este legată într-un fel de mișcare și că valoarea ei ar putea varia în anumite condiții. Dar toți parametrii granulelor, inclusiv impulsul și energia elementare, rămân constanți în timp, indiferent de faptul că acestea sunt libere sau că fac parte dintr-o anumită structură!

Masă simbolică, masa de repaus și cea dinamică

Cum granulele sunt cantități elementare de esență, având un volum bine definit și o formă stabilă în timp, am putea să le atașăm o masă simbolică notată cu μ , constantă, care să aibe acum un sens clasic de cantitate de substanță și pentru care să nu conteze mișcarea și direcția acesteia.

Pentru a asigura o perspectivă unitară asupra masei structurilor granulare, indiferent de forma lor, încerc acum să dau o definiție completă ce să fie folosită mai departe în toată mecanica granulară:

Oricărei structuri granulare, definită ca un grup finit de granule ce are o densitate mai mare decât densitatea granulară locală și care se comportă ca o entitate distinctă (simplă sau compusă) cu o anumită stabilitate în timp, i se poate asocia un set de mărimi fizice similare masei:

- o **masă simbolică**, dată numai de numărul de granule componente, mărime scalară, constantă, invariantă la sistemul de referință ales.

- o **masă de repaus**, dată de cea simbolică și de valoarea impulsului granular.

- o **masă dinamică**, dată de distribuția spațială a impulsurilor granulare interne, ce se poate considera acum o mărime dependentă de direcție (tensor) și ale cărei valori variază odată cu viteza absolută a structurii.

Observație 1: Nu am mai luat în considerare aici faptul că granulele structurii pot fi alipite unele de altele sau separate, cu toate că și acest lucru este semnificativ în cadrul unor interacțiuni cuantice.

Observație 2: Masa, cea dinamică în special, nu mai pare chiar o mărime fizică fundamentală, așa cum este masa în sens clasic. Ceea ce dă însă un sens clar noii mase și îi prezervă rolul de mărime fundamentală este impulsul granular (energia) elementar. Masa dinamică se manifestă ca o caracteristică a structurilor granulare doar în timp ce acestea interacționează prin intermediul diferitelor câmpuri.

Observație 3: În structurile (atomi, molecule) formate din particule elementare legate prin diferite câmpuri, masa totală se obține prin medierea în timp a maselor componentelor, rezultatul fiind diferit de o însumare matematică normală; mișcările intrinseci ale particulelor sunt "îngrădite", se pierde din gradele lor de libertate și astfel masele lor dinamice se modifică. La acest lucru contribuie și distribuția de masă a câmpurilor locale, manifestată sub diverse forme de energie, dar într-o măsură mai mică.

Observație 4: Pentru corpurile macroscopice (compuse din atomi), la fel, masa totală se mediază.

Observație 5: Masa de repaus a unui corp este un caz particular al masei dinamice la o viteză absolută nulă.

O particulă elementară formată din N granule ar putea avea atunci o masă simbolică totală $N \mu$, o energie totală (cinetică, cu ϵ fiind notată energia granulară) $N \epsilon$ și un impuls total $N p$. Atenție, ultimele două mărimi depind de referențialul din care sunt observate; de asemenea, formulele acestea sunt valabile într-un caz particular, doar atunci când observăm particula din SRA și doar dacă, în mod imaginar, toate granulele s-ar deplasa pe o aceeași direcție.

Primul tip de masă de mai sus, *masa simbolică* absolută, a fost introdus pentru a se păstra perspectiva clasică de dependență a masei particulelor doar de

cantitatea lor de substanță (numărul de granule din care acestea sunt formate), și aceasta nu va depinde de viteză.

Dacă am considera că particula stă nemișcată în SRA și că doar granulele constitutive se rotesc pe diverse straturi cu vectorul viteză paralel cu suprafețele ei laterale, am putea introduce și o *masă de repaus* absolut, corelată în mod dual cu masa văzută ca și cantitate de substanță și cu impulsul extern necesar pentru aducerea particulei la o mișcare globală cu viteza \mathbf{v} . Aceasta masă de repaus ar fi o mărime constantă ce ar depinde în principiu doar de numărul de granule constitutive ale particulei și de impulsul lor granular elementar.

La fel se poate introduce și *masa dinamică*, o mărime dependentă atât de numărul de granule cât și de *distribuția* vectorilor impuls în interiorul structurii considerate (deci de viteza ei globală, ce poate fi relativistă). Cum structurile în discuție nu sunt sferice, se va înregistra automat și o anumită dependență a masei dinamice de orientarea spațială (de direcția globală), așa cum este prezentat în Figura 32 pentru electron și proton. Aceasta va trebui deci să fie exprimată ca funcție de direcția unui flux ideal (foarte subțire și uniform) ce acționează asupra particulei, dar în practică se vor putea folosi totuși valori scalare **mediate** pe durata mișcării intrinseci de precesie. *Notă:* masa dinamică direcțională tinde să se uniformizeze odată cu precesia la viteze globale mici, valoarea ei medie devenind constantă.

Dacă analizăm masa dinamică pe o singură direcție, aceasta va înregistra un minim când particula se află în repaus absolut (deci egal cu masa de repaus); în acest caz putem presupune *în mod simplificat* că toți vectorii interni de impuls granular au o aceeași orientare, perpendiculară pe o eventuală direcție de deplasare. Astfel, variația unui impuls extern ce ar produce o aceeași accelerație particulei într-un anumit interval de timp ar avea o valoare *minimă* (acesta este modul natural în care trebuie privită masa, sau ca impuls extern ce ar putea produce o anumită viteză - vezi Anexa 1).

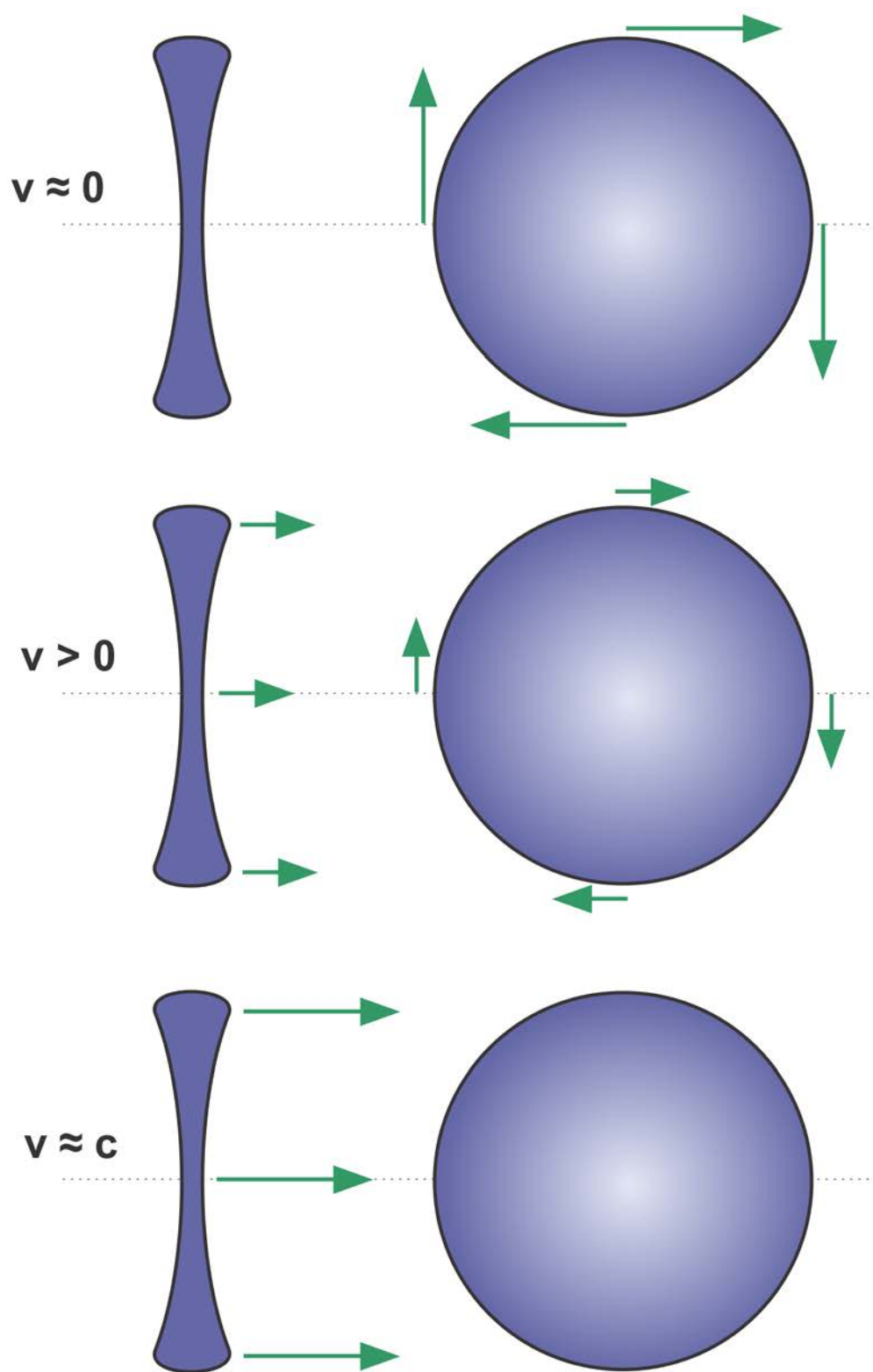


Figura 30 - Distribuția vitezelor de rotație și translație pentru un electron

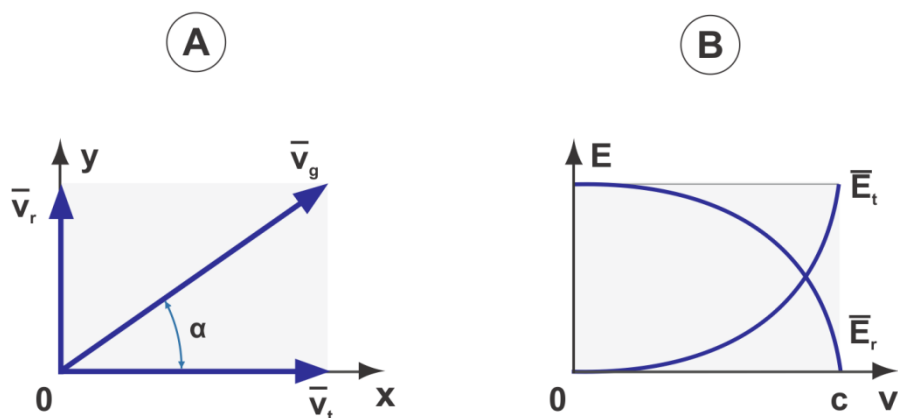


Figura 31 - Distribuția vitezelor și a energiei cinetice

Masa dinamică se manifestă aproximativ similar în cazul accelerării și în cel al frânării unei particule, pe intervale de timp și la impulsuri infinitesimale, generând o anumită simetrie. Dacă particula are viteza limită c , ea mai poate fi doar frânată, și pe această direcție de deplasare masa ei este *finită*.

Nu mai facem aici și o departajare masă inerțială / masă gravitațională, căci această diferențiere este valabilă numai pentru corpurile cerești foarte mari sau foarte dense.

5.2. Energia

Energia cinetică, căci despre ea vorbim acum, este asociată unei anumite entități, adică unei structuri granulare în mișcare. Dacă vom considera particula de mai sus în SRA și analizăm directivitatea mișcării ei granulare versus cea globală simplificată, discernem trei cazuri posibile (așa ca în Figura 30) de distribuție a energiilor cinetice elementare:

- doar mișcare de rotație cu viteza absolută c .
- mișcare de rotație plus mișcare de translație.
- doar mișcare de translație cu viteza absolută c .

Aceste cazuri (similare cu cele descrise mai sus, la capitolul despre masă) presupun o particulă ideală simplificată, ce nu descrie și mișcarea de precesie (oricum, în [1] am presupus că vectorul viteză globală nu poate fi nici paralel

nici perpendicular pe suprafața unei particule). O forță externă (cauzată de particule încărcate prin câmpul lor electric și magnetic, sau de un câmp gravitațional) ce acționează un anumit timp asupra particulei ideale va transfera acesteia un anumit impuls, lucru ce va avea ca rezultat final o schimbare de direcție a tuturor impulsurilor granulare interne. Energia "transferată" de fluxurile câmpului respectiv se transmite particulei și are ca efect real schimbarea distribuției, a raportului dintre energia ei de rotație și cea de translație, timp în care energia ei totală rămâne de fapt neschimbată. Particula "afișează" astfel prin mișcarea ei de translație o parte mai mare sau mai mică din energia ei internă totală, atât cât i s-a cedat dinspre exterior prin acțiunea impulsurilor granulare. Odată ce a ajuns la viteza luminii, particula nu mai poate primi impuls din exterior pe acea direcție pentru că, pe de o parte, viteza ei este egală cu cea a sursei impulsului extern și, pe de altă parte, ciocnirile granulare din zona ei frontală i-ar bloca complet înaintarea.

În Figura 31 este prezentată (stânga) descompunerea (clasică) vitezei globale \mathbf{v}_g a unei particule în componentele ei de rotație și de translație \mathbf{v}_t și respectiv \mathbf{v}_r , valoarea acestora respectând formula:

$$\mathbf{v}_g^2 = \mathbf{v}_r^2 + \mathbf{v}_t^2 \text{ unde } \mathbf{v}_g = \mathbf{c} = \text{constant}$$

Energia cinetică în sistemul considerat închis flux/particulă *se conservă*; fluxul își va schimba direcția, iar particula va avea o altă viteză globală absolută și o altă viteză de rotație.

În acest context cred că este natural să redefinim energia cinetică, făcând abstracție momentan de lucrul mecanic și de forțele ce-l produc în sistem, ca și de masă în sensul clasic. Energia cinetică E_k va fi astfel văzută ca un parametru de stare al unei particule ce a ajuns la o anumită viteză globală absolută - o energie de mișcare absolută, așa ca în [2], Capitolul 3.4 - mărime scalară ce este proporțională cu pătratul vitezei absolute, cu numărul de granule și cu energia elementară. Particula are energia cinetică de rotație E_r și cea de translație E_t , energii ce se însumează astfel:

$$E_k = E_r + E_t \text{ unde } E_k = N \epsilon = \text{constant}$$

Din cele două formule de mai sus deducem în mod simplu formula E_t :

$$E_t = k \mathbf{v}_t^2 = N \epsilon \mathbf{v}_t^2 / \mathbf{c}^2 \text{ unde } k = \text{constant}$$

funcție care este reprezentată grafic în Figura 31, în partea dreaptă.

5.3. Timpul

La nivel granular lucrurile sunt simple, timpul fiind o reflexie a faptului că aici există numai granule și că toate granulele se deplasează cu viteza constantă C ; astfel, timpul în SRA are o rată constantă, ce poate fi stabilită în mod arbitrar. Nu se pune problema altor sisteme de referință în acest mediu, iar densitatea granulară se va considera și ea de o valoare constantă.

La nivel cuantic și mai sus avem de-a face însă cu structuri. Structurile granulare, privite ca entități distincte, pot avea diverse viteze absolute în SRA, mai mici sau egale cu c , și deci diverse viteze relative. De asemenea, ele vibrează, oscilează și interacționează continuu una cu alta prin intermediul câmpurilor; toate aceste lucruri se întâmplă cu o anumită rată dacă particulele au viteze absolute mici și cu o altă rată, din ce în ce mai mică, când viteza lor se apropie de viteza luminii c . Așa cum am observat mai sus, toate structurile "cedează" din viteza, energia, impulsul lor *intern* spre mișcarea lor *externă* de translație atunci când interacționează prin diverse câmpuri (sau invers, "absorb"). Dar energia lor totală este o mărime constantă, ceea ce înseamnă finalmente că această cantitate de energie doar *se redistribuie* în funcție de mișcarea absolută a particulelor.

Putem asocia timpul la acest nivel cu mișcarea proprie, internă a particulelor, aceea care se reflectă în mișcarea lor de precesie și care dictează un ritm al tuturor interacțiunilor posibile. Componenta din viteza granulară ce se "reflectă" în rotația lor internă ar putea fi astfel un reper pentru timpul local al particulelor (a se vedea Anexa 2). Idealizând și simplificând, observăm că la viteze globale mici (viteze absolute de translație) timpul local curge uniform, cu rata maxim posibilă, dar această rată scade semnificativ spre domeniul vitezelor relativiste, apropiate de valoarea limită c .

"Deplasarea" simultană a particulelor în timp și în spațiu este limitată deci la o anumită viteză maximală, așa cum descriu și principiile relativității, și totul se datorează faptului că o *aceeași* entitate (particulă în cazul nostru) se și deplasează prin spațiu și își stabilește și rata timpului local *prin aceeași mișcare granulară internă*.

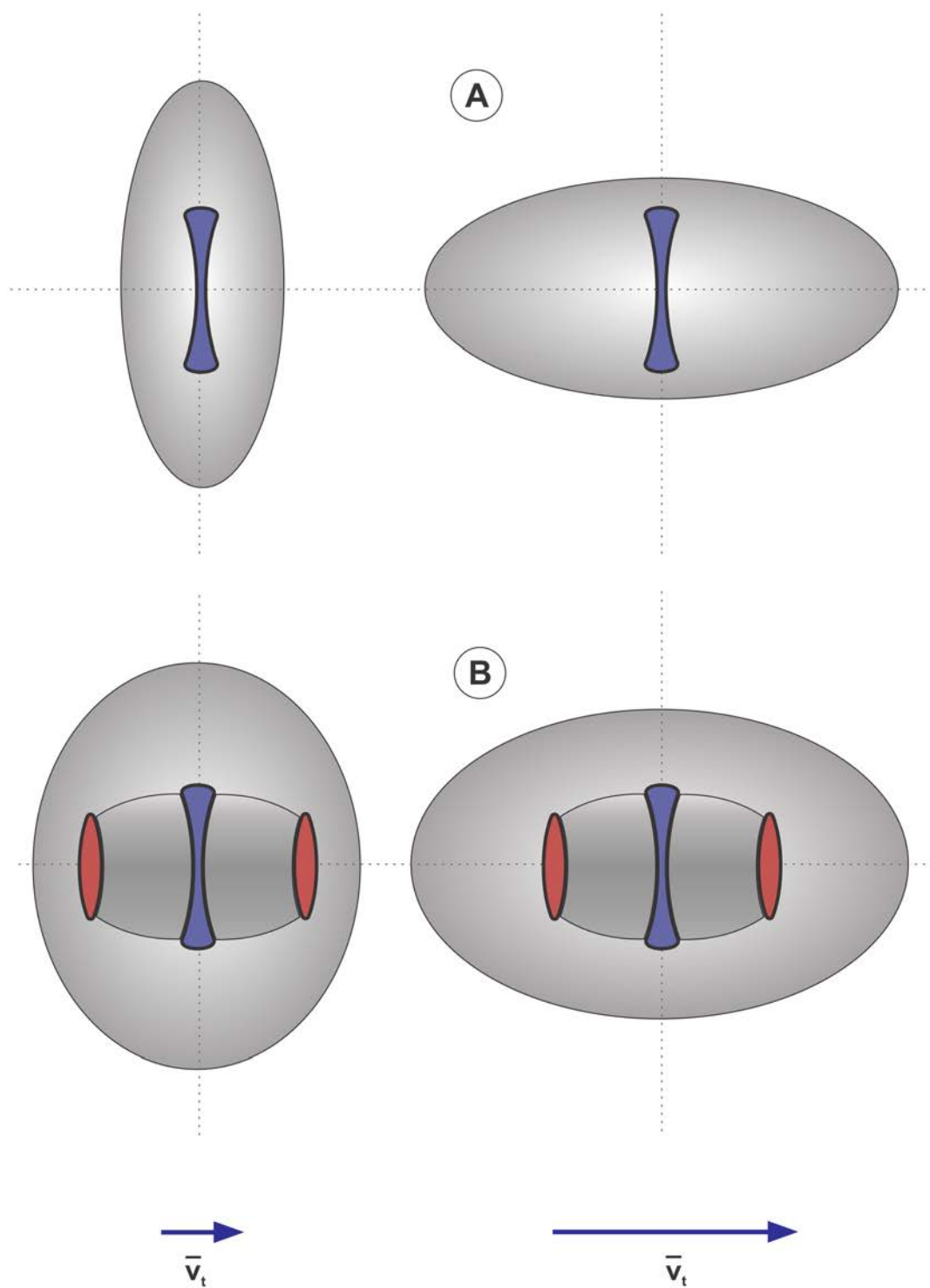


Figura 32 - Distribuția masei dinamice pentru electron și proton
la viteze mici și mari

5.4. Fotonul

Structura granulară a fotonului este creată de o particulă cu sarcină electrică ce are viteza absolută în domeniul relativist și care, în același timp, este accelerată sau frânată într-un anumit câmp.

Fotonul este o structură spirală, cu pas variabil, în care straturi granulare succesive, compacte, se deplasează simultan cu viteza c pe o direcție unică. Masa lui simbolică este dată de numărul tuturor granulelor din aceste straturi granulare, $N \mu$ (N este diferit la diverse particule și la fotoni). Impulsul fiecărei granule componente este aliniat perfect pe direcția de deplasare, deci impulsul total este orientat pe aceeași direcție și are valoarea $N p$. Energia cinetică este datorată doar mișcării de translație și are o valoare constantă, $N \epsilon$. Masa dinamică a fotonului, în schimb, are valori diferite:

- Este infinită pe direcția și în sensul lui de deplasare, căci acesta nu mai poate primi impuls suplimentar ce să-l accelereze și să-i crească viteza.
- Fotonul nu poate fi încetinit în spațiul liber uniform, doar i se poate schimba direcția prin acțiunea unor fluxuri laterale. Prin urmare, acestea vor "vedea" o masă de valoare minimă dacă acționează perpendicular pe direcția mișcării fotonului, dar care crește spre o valoare maximă odată cu schimbarea unghiului (cazul deformării traiectoriei într-un câmp gravitațional puternic).

Remarcă: masa electrofotonilor ar putea avea o descriere similară, chiar dacă aceștia au o structură variabilă și instabilă în timp (a se vedea Capitolul 2.4.2).

Frecvența cu care variază anvelopa straturilor granulare este cea care dă o măsură a energiei unui foton în fizica cuantică, și nu totalul energiei cinetice descris mai sus, $N \epsilon$. Și asta pentru că fotonul își cedează doar o parte din energia lui totală în interacțiunea specială pe care o are cu electronii orbitali, aceea de sincronizare a mișcării lor prin impulsul cedat de straturile granulare. Oricum, cele două energii au o relație de proporționalitate în condiții normale, iar cea care se conservă este energia totală, $N \epsilon$.

Să analizăm un caz simplu ce să susțină acest ultim lucru, de exemplu trecerea unui foton printr-un câmp gravitațional care îi produce o deplasare spre roșu. La nivel granular, fenomenul este produs de gradientul descrescător al gravitației, care crește distanța dintre straturile fotonului la trecerea lui prin câmp - prin modificarea nesimultană a vitezei acestora. În urma acestei

deplasări spre roșu, fotonul va rămâne cu același număr de granule componente, deci cu o aceeași energie totală, care astfel se va conserva. Doar transferul viitor de energie spre electronul orbital excitat de foton nu va mai fi identic, ci va avea un "ritm" corespunzător unui salt mai lent, cu energie mai mică. Cu alte cuvinte, din energia totală ce este posedată de foton, doar o fracție se va transfera electronilor orbitali, restul se va pierde pur și simplu în fluidul spațial din apropiere.

5.5. Particule compuse

Particulele compuse sunt formate din două sau mai multe particule elementare (quarci) ce sunt menținute împreună de câmpul gluonic (prin interacțiunea tare). Particulele constituente descriu mișcarea lor precesie într-un mod special, sincron sau nu, fiind legate elastic prin gluoni (de o densitate granulară foarte mare) ce le reduc practic din gradele de libertate. Distribuția de masă a acestor particule compuse este determinată de fapt de câmpul gluonic, care adaugă o masă semnificativă (ca număr de granule) la masa totală. Aici putem aproxima direcția fluxurilor granulare cu direcția ce unește centrele particulelor constituente, pe fiecare sens circulând la orice moment o jumătate din granulele câmpului gluonic. Prin urmare, masa dinamică a acestuia are o valoare maximă pe acea direcție și minimă pe direcție perpendiculară. Dar aceste valori se vor media pe durata unei perioade de precesie și practic se va putea lucra cu o valoare unică a acestei mase (dar totuși dependentă de viteza absolută a particulei).

5.6. Concluzie

Echivalența masă-energie este implicită, ea se putea deduce chiar din momentul enunțării proprietăților granulare. În acest articol doar s-a detaliat puțin conceptul de masă dinamică pentru structurile granulare cunoscute și s-a încercat o nouă modalitate de definire a energiei lor cinetice. Această nouă perspectivă explică în mod coerent și de ce se produc fenomenele relativiste la nivel cuantic, aducând o nouă lumină peste conceptul de masă și peste alte mărimi fizice, cum ar fi impulsul și timpul.

Masa, văzută ca substanță, nu se transformă în energie și nici invers. Masa conține energie încă din momentul în care a fost creată ca materie granulară. Diversele forme structurate din mediul amorf spațial vor conține astfel o energie localizată în niște cantități semnificative (energie mecanică, cinetică mai exact). Masa, ca și energia, nu se poate crea și nu se poate distruge; masa se poate doar *grupa* în anumite forme compacte, stabile sau nu în timp.

Masa dinamică a unei particule este o măsură a cantității de energie cinetică (impuls elementar grupat și direcționat) ce trebuie să interacționeze cu particula astfel încât aceasta să-și reorienteze impulsurile interne și să capete o anumită valoare a vitezei absolute. Pentru obiectele macroscopice, lucrurile sunt aproape identice; cum obiectele sunt în fapt colecții de diferite mărimi ale particulelor organizate în atomi și molecule, masa totală va presupune și un anumit grad de mediere. În această nouă lumină, dualitatea prezintă în mișcarea particulelor ajută și la explicarea *inerției* acestora. Particulele își păstrează raportul dintre rotația internă și translația externă în timpul mișcării lor globale, ceea ce face ca ele să-și mențină starea în timpul deplasării libere, adică să-și mențină energia cinetică la care au ajuns în timpul ultimei interacțiuni cu un câmp. O particulă oarecare, aflată în repaus relativ sau în mișcare, necesită un flux granular direcțional ce să-i transfere un anumit impuls pentru a-și schimba această stare, adică să-i "învingă" inerția. Este un lucru echivalent cu conceptul, oarecum clasic acum, de acțiune a unei forțe asupra masei particulei - forță care va modifica starea ei curentă de mișcare.

Concentrările și dispersările de energie cinetică granulară se constituie în suport pentru diverse câmpuri ce pot intermedia schimburi energetice între entități cuantice și macroscopice. Câmpul gravitațional, generat de însuși consistența granulară a spațiului, este acela care oferă suport (prin fluxurile lui) pentru interacțiunile propagate de toate celelalte câmpuri cunoscute. Prin poziția lor relativă în astfel de câmpuri, obiectele microscopice și macroscopice pot să posede și alte forme de energie, de exemplu energie potențială, în sistemele din care acestea fac parte. Dar, încă o dată, orice formă sau denumire ar lua, energia este întotdeauna o expresie și un rezultat al grupării energiei granulare elementare de natură cinetică.

Energia elementară, indiferent sub ce formă energetică este concentrată la un moment dat, se conservă în toate interacțiunile cuantice. Acest lucru este de altfel perfect natural cât timp în aceste interacțiuni și transformări se conservă

masa simbolică, adică numărul de granule implicat. Fluxurile granulare, orice formă de câmp ar constitui acestea la un moment dat, mijlocesc prin masa lor granulară în mișcare transferurile de energie/impuls între diverse particule.

Masa dinamică și energia nu au valori infinite; ele sunt doar configurări ale energiilor și impulsurilor elementare din particule, care au valori finite. Dacă o particulă ajunge la viteza absolută **c**, acestea nu i se mai poate schimba impulsul pe direcția de deplasare, iar acest aspect particular este cel ce determină o aparentă masă dinamică de valoare infinită pe acea direcție.

5.7. Anexa 1

Fie o particulă elementară *ideală* în care toate impulsurile granulare (ca și vitezele) formează unghiul α cu direcția globală de deplasare. Cum viteza lor se poate presupune a fi **c**, viteza globală absolută a particulei va fi $\mathbf{v} = \mathbf{c} \cos(\alpha)$. Impulsul intern desfășurat se notează cu \mathbf{p}_1 , iar valoarea impulsului extern ce acționează la un moment dat este \mathbf{p}_2 , $\mathbf{p}_2 \leq \mathbf{p}_1$. În urma acestui eveniment unghiul α va căpăta noua valoare α' , ceea ce echivalează cu o nouă valoare a vitezei globale $\mathbf{v}' = \mathbf{c} \cos(\alpha')$. Unghiul final a mai fost calculat înainte (Capitolul 3.3) și are această formulă:

$$\alpha' = 2 * \arctan(p_1 \sin(\alpha) / (p_2 + p_1 \cos(\alpha))) - \alpha$$

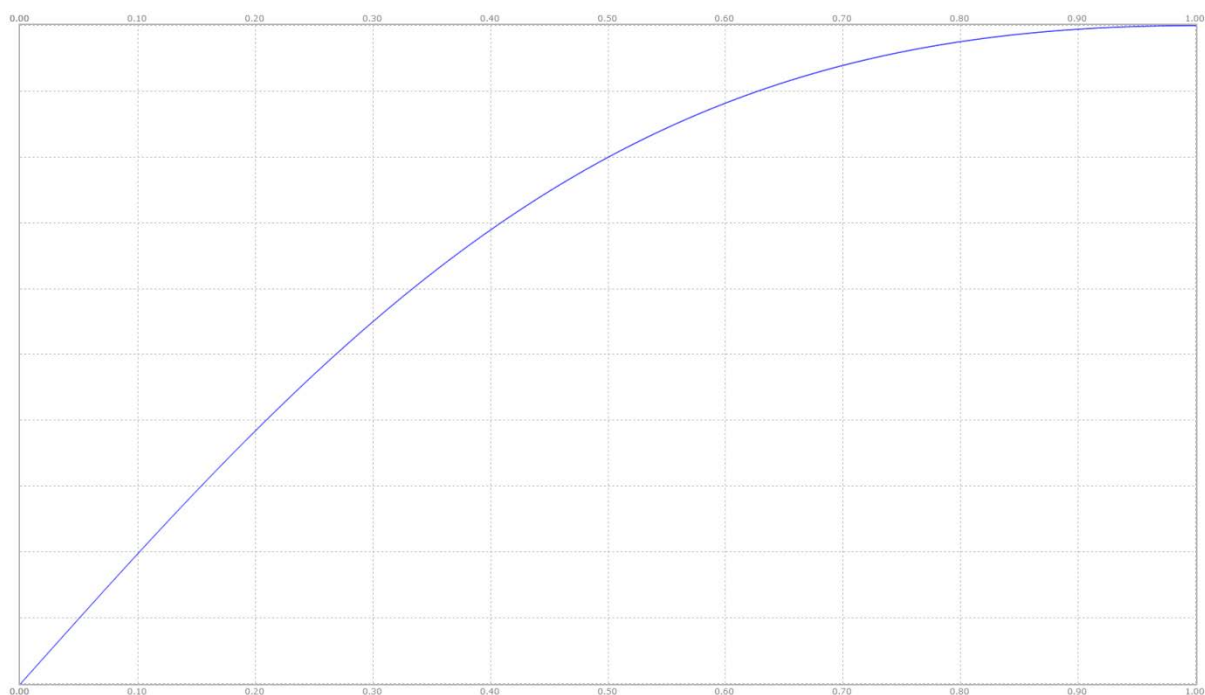


Figura 33 - *Dependența vitezei de translație de impuls*

Dacă se reprezintă grafic \mathbf{v}' , se va observa o dependență neliniară a acesteia de impulsul extern, adică este necesar un impuls din ce în ce mai mare pentru o aceeași creștere de viteză a particulei (și invers la frânare). Viteza limită \mathbf{c} este atinsă de către particulă (pornind din repaus) dacă primește un singur impuls de valoare \mathbf{p}_2 . Privind aceste lucruri din perspectiva masei dinamice, se observă cu ușurință că, în cazul în care o particulă este accelerată de un anumit flux, aceasta va "afișa" o masă dinamică variabilă, cu o valoare minimă la viteza absolută nulă și maximă (dar finită) înaintea atingerii vitezei absolute \mathbf{c} . Masa devine infinită doar în urma fenomenului de "blocaj" creat de fluidul granular la atingerea vitezei limită.

În Figura 33, pe axa orizontală avem impulsul extern normat la cel intern, iar pe verticală viteza absolută (în domeniul $0...c$), ambele reprezentate liniar.

5.8. Anexa 2

Să considerăm distribuția de viteze din Figura 31, stânga, unde viteza de rotație \mathbf{v}_r este de presupus că determină un anumit ritm al interacțiunilor particulei prin frecvența mișcării de precesie și prin valoarea pe care o induce masei dinamice. Timpul este prin urmare invers proporțional cu \mathbf{v}_r :

$$\Delta t = k / \mathbf{v}_r \text{ unde } k = \text{constant}$$

Dacă particula este în repaus, timpul este identic cu timpul din SRA, iar viteza de rotație este chiar \mathbf{c} :

$$\Delta t = k / c$$

Când este în mișcare, timpul din referențialul local este $\Delta t'$:

$$\Delta t' = k / \mathbf{v}_r = k / (c \sin(\alpha)) = k / c / (1 - \cos^2(\alpha))^{1/2} = k / c / (1 - v^2/c^2)^{1/2}$$

și rezultă în mod simplu că timpul este dat de ecuația:

$$\Delta t' = \Delta t / (1 - v^2/c^2)^{1/2}$$

adică formula binecunoscută de dilatare relativistă a timpului local.

6. Ciocniri granulare

Uniformitate și variație

6.1. Introducere

Toate ipotezele și postulatele pe care le-am formulat în [1] și [2] despre mediul granular și despre evoluția lui de-a lungul timpului nu au dat un răspuns exact sau nu au enunțat un scenariu complet pentru apariția acestuia, indiferent de diversele teorii cosmogonice pe care le-am imaginat până acum. Încerc prin urmare să compensez această lipsă și să formulez câteva explicații plauzibile pentru unele din caracteristicile fundamentale ale fluidului spațial:

- numărul imens, dar constant, de granule și dimensiunea/forma lor identică
- uniformitatea distribuției lor în spațiul gol (considerat închis și în expansiune continuă)
- menținerea neschimbată a tuturor caracteristicilor granulare în timp
- existența energiei cinetice granulare elementare, valoarea finită și constanța vitezei granulare C
- posibilitatea scăderii entropiei granulare locale la formarea particulelor elementare
- variația în timp a densității granulare și modelarea ciocnirilor intergranulare

Menționez că am absolutizat toate valorile mărimilor fizice asociate granulelor, fie și din simplul motiv că relativizarea acestora face imposibilă observarea și măsurarea într-un sistem închis. De asemenea, este de precizat că aceste valori, nici prea mari nici prea mici, situează proprietățile granulelor într-o zonă specială de tip Goldilocks; acest lucru este deosebit de important, se permite astfel evoluția sistemului foarte mare pe care granulele îl formează.

6.2. Teoria sistemelor mari

Indiferent de originea spațiului tridimensional, ca fiind un dat inițial infinit ce reprezintă nimicul absolut sau ca fiind un loc gol finit ce a rezultat în urma apariției sau a împrăștierei esenței primordiale, acesta va fi considerat mai departe drept un cadru pasiv în care "plutește" universul nostru de consistență granulară. Evident, așa cum am enunțat și în [1], am putea privi lucrurile și invers, adică să considerăm spațiul ca fiind componenta "plină" și esența ca fiind cea "goală". Cum raportul plin/gol ar fi fost prea mare, mi s-a părut firesc să consider esența ca fiind ceva cu conținut material, adică plină.

Câteva caracteristici fundamentale ale spațiului când este văzut drept un cadru geometric tridimensional:

- absolută uniformitate și izotropie în orice zonă a acestuia
- lipsa oricărei interacțiuni cu esența în formă granulară
- în caz că este finit, presupusul fenomen de expansiune al spațiului este de fapt doar o creștere geometrică a volumului acestuia

Să considerăm acum momentul în care a apărut esența, un eveniment ce poate coincide cu apariția spațiului în forma sa de cadru, volum. Scenariul meu favorit a fost descris deja în capitolul Primele Banguri, fiind caracterizat de existența esenței în formă staționară contiguă și de producerea simultană a multiple banguri în structura acesteia. O presupunere suplimentară este aceea că volumul ocupat inițial de esență este limitat și că asupra acestei substanțe perfect elastice se exercita o presiune externă, adică ea se află într-o stare comprimată. Procesul distribuit ce se petrece în interiorul esenței este de natură mecanică și, după cum am mai precizat, seamănă destul de mult cu o implozie extinsă; este posibil chiar să nu fi fost de tip violent, extinzându-se pe o durată mai lungă la scară cosmică. Oricum ar fi fost, acest proces a condus în final (prin diviziune, prin frecare internă sau prin alt fel de transformare mecanică) la granularizarea esenței până la o anumită dimensiune limită și la transferarea energiei ei elastice inițiale în energie cinetică discretă. Pe scurt, procesul a condus la apariția un număr cu adevărat uriaș de granule identice infinitezimale, fiecare granulă deplasându-se în final - pe o direcție oarecare - cu o viteză cvasiconstantă. Numărul și dimensiunea granulelor a depins de cantitatea inițială de esență și de gradul ei de elasticitate, iar viteza lor finală

de energia elastică inițială. O reprezentare minimală a acestei mase primare de esență este prezentă în Figura 34A, iar în 34B este arătată starea granulară de la sfârșitul procesului de diviziune (nu este un desen la scară).

Notă 1: Granularizarea esenței este un proces *irreversibil*, energia cinetică se află acum într-o formă distribuită la nivel granular și nu se mai poate transforma înapoi (granulele nu se mai pot uni).

Notă 2: Dar de unde a provenit energia elastică inițială? Dacă ridicăm principiul conservării energiei la rang de lege supremă, va trebui să descoperim cum s-a creat această energie și/sau cu ce altceva se anulează eventual ca valoare totală! Acest aspect rămâne deocamdată un mister, și este posibil să nu-l putem descifra niciodată dacă ne limităm analiza doar la universul nostru...

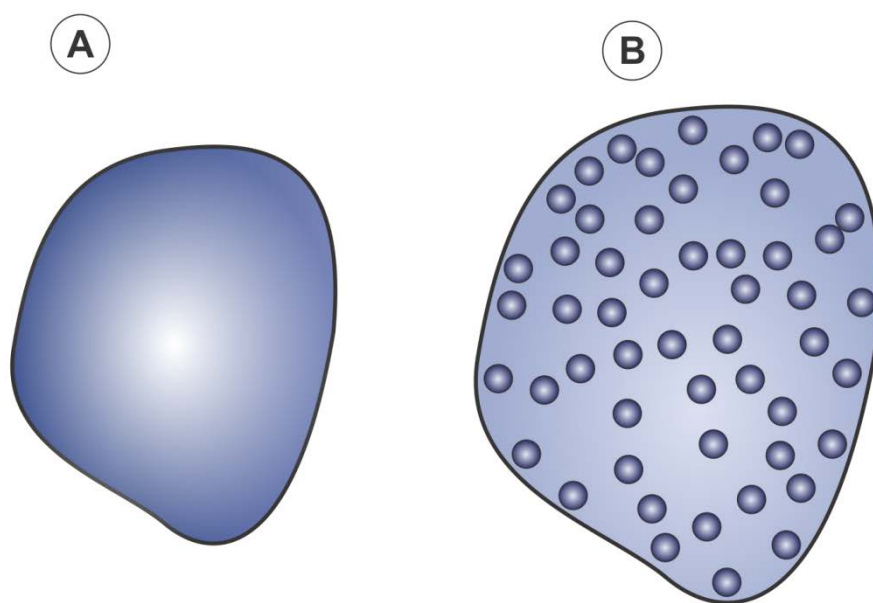


Figura 34 - *Esența și starea ei granulară*

Toate granulele se mișcă acum liber în cadrul descris mai sus. Cum densitatea inițială era uriașă, granulele se aflau practic unite în grupuri foarte mari, și pentru intervale mari de timp; ciocnirile între aceste grupuri și granulele individuale erau haotice, dar au condus într-o primă etapă la uniformizarea vitezei granulare. Ciocnirea între două granule identice nu înseamnă decât o

inversare de viteze, dar a existat atunci și o probabilitate foarte mare (datorată densității uriașe) de ciocnire simultană a trei sau mai multe granule (grupate sau nu). Acest ultim proces, repetat practic la infinit, ar fi putut media vitezele tuturor granulelor și așa s-a ajuns într-un final la valoarea constantă **C**. Astfel a apărut un fluid granular special, similar cu un gaz; acesta a putut exercita o presiune pe "membrana" externă a spațiului (prin transfer de impuls granular) și a declanșat expansiunea geometrică a cadrului descris mai sus.

Acesta este momentul de când putem începe să vorbim despre spațiu normal, stabil și funcțional, spațiu pe care legile fizicii îl vor putea integra mai departe cu toată dualitatea lui de cadru geometric și materie granulară.

Ce caracteristici specifice are această nouă construcție, spațiul? Sistemul foarte mare pe care îl formează întreg spațiul este unul stabil?

- a) Dacă privim doar componenta lui geometrică, nu putem spune nimic despre mărimea spațiului; nu există niciun reper pentru măsurători sau estimări, nimic ce ar putea fi comparat. Lucrul acesta este valabil și pentru perioadele în care componenta lui materială are o distribuție granulară cvasiuniformă.
- b) *Spațiul are un număr cu adevărat uriaș de componente identice* (adică de granule), pe care îl estimez la mai mulți googol (10^{100}); aici am considerat noua valoare a numărului de galaxii [6] și am presupus că există un număr minim de 10^{15} granule într-un electron. De asemenea, am considerat un raport aproximativ unitar între numărul granulelor libere și a celor conținute în particule și structuri materiale de orice tip.
- c) Privit chiar la nivel granular, spațiul pare un material amorf, dar totuși dinamic; granulele lui componente se mișcă în continuu și se ciocnesc într-un mod haotic. Dacă schimbăm însă perspectiva și extindem mai mult unghiul de observație, spațiul se transformă treptat într-un *fluid cu proprietăți speciale, uniform și izotrop*, cu o anumită densitate granulară.
- d) Componentele acestui sistem sunt mobile, se deplasează cu o viteză constantă și se ciocnesc perfect elastic. Numărul lor este cu adevărat uriaș și face posibil ca, orice direcție și orice moment de timp am alege, să putem identifica *un flux de granule cu traiectorii cvasiparalele* ce trece printr-un anumit punct. Având în vedere modul în care a apărut partea materială a spațiului, și anume dintr-o structură materială unică, am

putut să postulez în [1] că pe toate direcțiile posibile din spațiu este distribuit un număr egal de granule (impulsul lor total este cvasinul).

- e) Dacă admitem că spațiul este un sistem închis ce se află într-un proces continuu de expansiune volumetrică, rezultă imediat că densitatea granulară a acestui fluid este descrescătoare în timp. Este normal să presupunem că au existat neuniformități inițiale mari în distribuțiile granulare *locale*, atât de direcții cât și de densitate, dar acestea s-au atenuat și uniformizat de-a lungul timpului.
- f) Au existat salturi importante de densitate ale granulelor libere (cele care generează în fapt fluxurile granulare direcționale și care constituie câmpul gravitațional intrinsec acestui sistem mare) în stadiile inițiale ale universului (ordinul fracțiuni de secundă după teoria Big Bang), cum ar fi momentele când s-au format particulele elementare (quarcii) și apoi cele compuse. Odată ce densitatea granulară a mai scăzut, momentele formării și anihilării electronilor/pozitronilor lor au condus și ele la oscilații rapide în densitatea granulară a spațiului.
- g) Sistemul granular spațial nu poate fi separat, împărțit și analizat pe zone izolate; natura și dinamica fluxurilor granulare ne arată că orice zonă de spațiu am considera, aceasta este "conectată" cu toate zonele adiacente și mai depărtate, influențându-se reciproc în mod continuu. Această influență se transmite totuși cu o viteză limitată, aceea a luminii din acel moment și loc.
- h) Spațiul granular pare a fi un sistem automat distribuit, uniform, stabil, ce are un comportament *liniar și predictibil*; cu alte cuvinte, acest fluid ar putea rămâne de acum înainte într-o stare stabilă, doar că densitatea îi va scădea cu timpul... Mai mult, toate mărimile lui fizice ar putea fi descrise de ecuații și statistici similare celor ale gazelor ideale. Putem chiar introduce conceptele de *timp granular* și de *entropie granulară* (văzută ca măsură a haosului de la acest nivel), pe care să le includem într-o lege specială ce să specifice că valoarea entropiei crește în timp pentru întreg sistemul.

Analizând sistemul în integralitatea lui și generalizând, am putea emite acum o lege generală a spațiului oarecum similară cu principiul al doilea al termodinamicii (granulele având proprietățile deja cunoscute [1]):

Un sistem închis, format dintr-un număr fix de componente materiale identice și aflat în expansiune continuă, are o valoare medie constantă sau în creștere a entropiei globale. Acest sistem poate trece în mod spontan prin tranziții locale de stare - în care entropia locală va putea scădea - dacă numărul lui de componente depășește o valoare critică și dacă densitatea lor se află într-un domeniu valoric critic.

6.3. Liniaritate și evoluție

Observarea realității obiective ne arată faptul că lucrurile nu au evoluat în mod liniar și că spațiul granular a trecut printr-o etapă ce respectă toate condițiile din legea de mai sus! Și asta chiar dacă ciocnirile perfect elastice transformă și mențin traiectoriile granulare absolut drepte, chiar dacă nu există o asimetrie globală în distribuția impulsului, chiar dacă energia cinetică granulară se conservă în acest sistem considerat închis...

În etapa inițială de formare a spațiului au existat neuniformități în distribuția granulară, iar fluxurile granulare s-au curbat în zonele cu gradient de densitate. Totul s-a întâmplat pentru că aceste fluxuri de început au avut granulele foarte apropiate și s-au comportat de fapt ca grupuri mari (ca niște granule mai mari, vezi Capitolul 3 și programul Particule Elementare). Odată curbat și transformat într-un vortex de dimensiune potrivită, un flux își poate menține forma regulată discoidală datorită presiunii uniforme exercitate de fluxurile omidirecționale a căror prezență este normală în orice zonă spațială. Această prezență a unor fluxuri dense de granule (alipite chiar) și agregarea lor în formațiuni stabile este practic neliniaritatea ce se suprapune peste uniformitatea granulară a spațiului și care astfel schimbă temporar dinamica sistemului. S-au declanșat astfel scăderi locale de entropie, exact ca în enunțul legii de mai sus. Sistemul practic s-a auto-organizat și acum are în compunerea sa elemente mult mai mari, structuri granulare de mai multe feluri. Fluxurile omnidirecționale, adică cele gravitaționale, oferă suportul pentru apariția câmpurilor prin care aceste noi formațiuni vor interacționa. De exemplu, particulele cu sarcină se vor putea mișca accelerat și astfel vor produce și alte structuri granulare speciale, fotonii.

Prin urmare, numărul uriaș de granule și elasticitatea lor perfectă, fluxurile lor direcționale, toate acestea au permis apariția naturală a unor

structuri ce s-au putut menține ca formă și care vor acționa mai departe ca entități noi - particulele elementare. Quarcii s-au grupat în protoni și neutroni; ulterior au atras electroni liberi, formând astfel structuri și mai mari, *atomii*.

Putem afirma în concluzie că neuniformitatea inițială a spațiului, coroborată cu neliniaritatea din dinamica granulară, au putut determina un proces vast de creație și organizare a particulelor elementare și a atomilor (aparent ireversibil); aceste formațiuni se pot deplasa liber prin fluidul granular și pot interacționa prin diverse câmpuri, evoluând și construind în timp structuri din ce în ce mai complexe. Materia astfel creată va reflecta indirect structura și mecanica internă a fluidului spațial, se va mișca și transforma continuu, grupând și regroupând energia primordială pe care spațiul o posedă. Vor exista constrângeri datorate fluxurilor gravitaționale și ciocnirilor granulare (limitări dimensionale și de viteză pentru particule), dar și o libertate a deplasării inerțiale a corpurilor pe orice direcție și fără pierderi de energie cinetică - datorată absolutului și uniformității impulsurilor granulare. În plus:

- spațiul actual are o densitate mai mică decât la începuturi, ceea ce schimbă valorile absolute constantele fizicii; acesta nu este însă un fenomen observabil la scară locală.
- la nivelul actual de densitate granulară nu se mai pot produce spontan particule elementare și antiparticulele lor.
- fotonii și câmpurile constituie o structurare granulară adițională ce crește puțin densitatea locală.
- spațiul este traversat, mai ales în apropierea corpurilor cosmice, de nenumărate fragmente de particule și fotoni; aceasta reprezintă o fluctuație permanentă a densității locale a acestuia.

7. Relativitatea

Observații asupra relativității din perspectiva mecanicii granulare

Premize, caracteristici, cauze și efecte ale relativității:

1. S-a postulat existența unui Sistem de Referință Absolut la nivel cosmic, și totul se va raporta în continuare la acest sistem (sau va fi observat de acolo) dacă nu este specificat altfel.

2. Efectele relativiste se produc numai în *sisteme materiale* (particule elementare și compuse organizate în atomi și molecule sau libere), începând de la scara cuantică în sus.

3. Fenomenelor relativiste se produc datorită următoarelor caracteristici ale elementelor componente ale sistemelor materiale (a se vedea și caracteristicile granulare în *Teoria Primară* [1]):

a) o viteză absolută limită de deplasare a acestora, viteza luminii în vid c .

b) o consistență granulară a acestora, și această granularitate le dictează:

- prin viteza granulară absolută C , limita de viteză efectivă c .

- prin modul de agregare a acestora în particule, o unicitate și o simultaneitate a mișcării globale compuse (ca translație prin spațiul tridimensional și rotație), vezi *Echivalența masă-energie* (Capitolul 5).

c) o aceeași viteză limită c pentru propagarea interacțiunilor dintre ele.

4. Consecințele relativității (dilatări sau contracții ale diverselor mărimi fizice, proprii sistemului sau observate din sistem) sunt prezente deci numai în sisteme materiale, începând de la nivel cuantic în sus - adică se vor încadra aici toate structurile granulare cărora le putem atribui o masă dinamică. Această masă dinamică (după cum am arătat în capitolul *Echivalența masă-energie*) se modifică odată cu viteza absolută a structurii respective și astfel se modifică orice interacțiune avută de componentele structurii și reflectată în timpul local. Fenomenul descris aici se datorează în fapt redistribuirii direcției impulsurilor granulare din particule, în mod mediat, pentru a se putea genera mișcarea globală de translație a acestor formațiuni. Cum lucrurile sunt interdependente,

creșterea vitezei de translație conduce în mod automat la scăderea celei de rotație și la creșterea masei particulelor; astfel se modifică în final frecvența interacțiunilor locale, adică rata timpului local.

5. Gravitația conduce la același efect de creștere a masei dinamice pe o direcție, și, prin urmare, prezența acesteia va cauza tot o dilatare a timpului local.

6. Pentru a compara acest tip de efecte în două sisteme materiale diferite (două Sisteme de Referință - SR - inerțiale diferite), cunoașterea vitezei lor relative nu este suficientă, trebuie știute și vitezele lor absolute (în conformitate cu *Teoria Absolutului* [2]). Vitezele acestea (când se apropie de valori relativiste) dictează valorile mediate ale maselor dinamice pentru particulele componente și astfel determină ratele timpului în cele două sisteme, cu toate consecințele ce decurg de aici. De asemenea, pe direcțiile și în sensul de deplasare ale SR locale, vitezele relative de desfășurare ale interacțiunilor vor fi mai mici (chiar dacă toate câmpurile se propagă cu viteza absolută c).

7. La nivelul granular al spațiului nu există structuri, iar viteza granulară absolută este constantă; în consecință, rata timpului granular este constantă.

8. Fotonii nu au masă dinamică în sens normal (nu au mișcare granulară internă) și prin urmare nu se încadrează în premisele relativității de mai sus. Modificările lor de frecvență în diferite SR sunt date de efectul Doppler, care:

- în cazul *deplasării* receptoarelor și emițătoarelor, efectul este cauzat în fapt de viteza absolută a fotonilor (c) și de durata nenulă în care aceștia sunt produși/absorbiți. Aceste lucruri le modifică lungimea de undă (efectiv la emisie și aparent la recepție) în funcție de vitezele mișcării respectivelor aparate de emisie și recepție (pe direcția fotonilor). La viteze de deplasare relativiste, fenomenul poate fi explicat și ca o variație a ratelor timpului local cu vitezele absolute ale aparatelor folosite pentru experimente.

- în cazul câmpului *gravitațional* variabil, lungimea de undă a fotonilor (deci și frecvența) se modifică efectiv la trecerea prin zone cu gradient granular (variații ale densității granulare a spațiului - ale fluxurilor pe anumite direcții). La câmpuri gravitaționale intense statice, fenomenul poate fi explicat (în cadrul Teoriei Relativității Generale) tot ca o variație a ratelor timpului local influențată de intensitatea câmpului.

9. Cum toate componentele materiei dintr-un corp sunt în mișcare continuă, atunci când viteza globală a acestuia intră în domeniul relativist, viteza fiecărei componente va varia continuu și va atinge în mod alternativ valori instantanee relativiste și nerelativiste. Masa dinamică a acestor componente, deci și timpul lor local în relația cu componentele din jur, va varia și ea în același mod. Pentru întreg corpul vom avea prin urmare doar valori mediate (temporal și spațial), atât pentru masă cât și pentru timpul lui local.

După cum se poate observa cu ușurință, relativitatea și efectele ei sunt intim legate de materie și de mișcarea ei, având drept cauză primordială consistența granulară unică a oricărei componente materiale și a tuturor câmpurilor prin care aceasta interacționează. Astfel se reflectă, la nivel cuantic și mai sus, atât unicitatea și absolutul energiei/impulsului granular elementar cât și modul specific de agregare granulară în diferite structuri.

8. Timpul și relativitatea

Misterul timpului, explicații și concluzii

Introducere

Acest articol este o analiză a modului în care se poate măsura timpul pe baza unor principii ale fizicii, folosind diverse aparate proiectate special pentru acest lucru. De asemenea se va evidenția comportamentul acestor dispozitive în ipoteza că se deplasează în cadrul unor sisteme inerțiale relativiste.

Pe ce se bazează măsurarea timpului?

Pentru a măsura timpul este necesar un fenomen periodic, ce se repetă deci ciclic, a cărui perioadă să fie cât mai constantă; ideal ar fi ca această perioadă să poată fi ajustată fin pentru a se compensa acțiunea a diverși factori perturbatori de mediu. La fiecare trecere a unei perioade proprii T , aparatul va emite câte un impuls (poate fi de natură mecanică, electrică, optică) către un dispozitiv de "numărare", iar acesta le va transforma în valori numerice ce se pot citi ușor de către oameni. Aceste dispozitive de măsurat timpul, ceasuri pe scurt, pot fi dotate și cu un mecanism de restart, sau de sincronizare; acesta le-ar permite să pornească la un anumit moment precis sau să arate un timp identic cu cel al altor ceasuri, situate la anumite distanțe.

Notă: Chiar dacă termenul "masă relativistă" nu mai este folosit în mod curent de fizica actuală, variația unei mărimi fizice gen masă (a se vedea Capitolul 5, *Echivalența masă-energie*) spre viteze relativiste este totuși o certitudine.

8.1. Clepsidra

Clepsidra este un dispozitiv ce poate funcționa cu apă sau cu nisip, iar durata măsurată începe odată cu momentul răsturnării, când recipientul de sus este plin, și se oprește când acesta este gol. Intervalul descris este, în principiu, proporțional cu volumul "fluidului" ce curge și invers proporțional cu mărimea orificiului prin care acesta se scurge:

$$T \sim V / D^n$$

Concluzie 1: Chiar dacă masa fluidului folosit crește spre viteze relativiste (dispozitivul este într-un câmp gravitațional Newtonian constant), acest ceas nu va putea reflecta dilatarea timpului formulată de TR.

Concluzie 2: La fel, acesta nu va putea indica nici dilatarea timpului în câmpuri gravitaționale puternice.

8.2. Pendulul gravitațional

Probabil este primul dispozitiv mecanic prin care s-a încercat măsurarea timpului. Evident, precizia lui nu era suficientă și nici nu funcționa dacă era în mișcare. Fără să detaliem, energia potențială a unui anumit corp se transformă periodic în energie cinetică și invers, iar tot procesul durează un anumit interval de timp fix, de exemplu o secundă. Perioada lui nu depinde de masă:

$$T \sim 2 \pi \sqrt{L/g}$$

Concluzie 1: Acest ceas va indica un timp cu rată constantă, indiferent de viteza cu care s-ar deplasa (într-un câmp gravitațional Newtonian constant), și deci nu poate arăta dilatarea relativistă a timpului (TR).

Concluzie 2: Cu cât accelerația gravitațională este mai mare, cu atât perioada acestui ceas este mai mică, deci practic se comportă *exact invers* decât felul în care prognozează TRG.

8.3. Ceas cu balansier

Sistemul central al acestui tip de ceas conține un ansamblu ce este compus dintr-un arc spiral și un balansier. Se formează astfel un mecanism oscilant care are o anumită frecvență de rezonanță, și anume:

$$T \sim 2 \pi \sqrt{I/k}$$

unde I este momentul de inerție al balansierului, direct dependent ca valoare de masa acestuia.

Concluzie 1: Cu toate că perioada depinde de masă, dependența nu este liniară și ceasul nu va arăta prin urmare un timp corect în cazul vitezelor relativiste.

Concluzie 2: Perioada nu depinde de accelerația gravitațională, deci indicația ceasului nu va cuprinde variația prețisă de TRG.

8.4. Ceas electronic

Cu toate că se numește electronic, acest tip de ceas se bazează pe o oscilație de factură mecanică a unui cristal de cuarț. Oscilația are perioada:

$$T \sim 2 \pi l^2/a \sqrt{12 \rho/ E}$$

unde ρ este densitatea materialului, a cărei valoare depinde de masă. Concluziile sunt prin urmare identice cu cele de la cazul de mai sus (Cap. 3).

8.5. Ceas atomic

Acest tip de ceas folosește ca referință frecvența de tranziție a electronilor din anumiți atomi (Hidrogen, Cesium, Rubidiu), oscilație ce poate fi în domeniul microundelor, optic sau UV al spectrului electromagnetic. Si a definit secunda ca fiind egală cu 9.192.631.770 oscilații produse de elementul Cesium-133, care devine astfel elementul standard în măsurarea timpului. Dar o frecvență standard poate fi obținută și din atomul de Hidrogen (linia de 21 cm, dată de inversarea spinului electronului), de circa 1420 Ghz, cu ajutorul dispozitivelor de tip maser. Oricum, formula de calcul a frecvenței este:

$$f = \pi^2 m_0 e^4/h^3 (1/n^2 - 1/m^2)$$

Se observă ușor că perioada este invers proporțională cu masa de repaus a electronului; ca speculație doar, o creștere relativistă a acesteia ar conduce la un timp "contractat" (asta dacă presupunem că celelalte mărimi implicate rămân constante).

Concluzie 1: Toate ceasurile pe bază de cesiu folosite în teste cinetice au indicat abateri corecte, aproape identice cu cele rezultate din TR. De aici rezultă că fenomenele ce apar la viteze relativiste și care influențează tranzițiile electronilor în atomi sunt mai complexe, acestea presupunând variații și ale altor mărimi fizice.

Concluzie 2: Formula nu depinde de accelerația gravitațională, dar unda emisă va înregistra o deplasare spre roșu în câmp gravitațional. Ceasul poate astfel măsura timpul conform cu TRG.

8.6. Ceas cu lumină

În condițiile TR, un ceas bazat pe emiterea unui impuls luminos care se reflectă pe o oglindă și se întoarce pe același drum ar putea arăta trecerea timpului într-un referențial oarecare - pentru că viteza luminii este constantă ca valoare (exemplu dat în majoritatea manualelor). Dacă referențialul este fix, vom putea măsura astfel o valoare a aceluia interval de timp, de exemplu Δt . Un același dispozitiv existent într-un referențial mobil (viteza \mathbf{v}) ar măsura un interval de timp mai mare, $\Delta t'$, pentru că razele de lumină au de parcurs o distanță mai mare acum până la oglindă și înapoi (formula binecunoscută de dilatare a timpului).

Am arătat în [2] de ce acest mod de privi lucrurile este greșit și cum poate fi corectat, pornind de la definirea completă a spațiului, a particulelor elementare și a naturii absolute a mișcării. Prin urmare, suntem în condițiile TA [2] și vom considera un SRA numit A (Figura 35) și un referențial inerțial numit B ce se deplasează cu viteza absolută \mathbf{v} de-a lungul axei OX. Razele de lumină sunt săgețile albastre, vectori ce simbolizează vitezele relative ale luminii față de punctele 0 de origine ale sistemelor de referință.

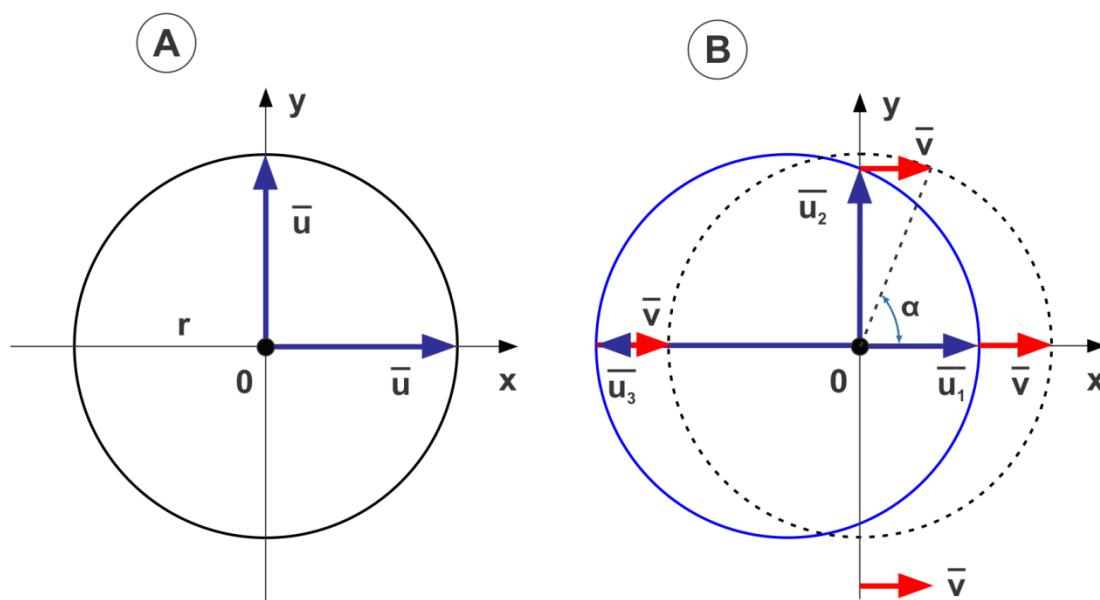


Figura 35 - Sisteme de referință inerțiale

Putem scrie ușor formulele vitezelor relative în ambele sisteme de referință:

$$u = c$$

$$u_1 = c - v$$

$$u_2 = \sqrt{c^2 - v^2}$$

$$u_3 = c + v$$

Dacă α ar fi unghiul sub care se emite lumina (față de axa OX), formula generală este:

$$u = \sqrt{c^2 - 2cv \cos \alpha + v^2}$$

și, chiar dacă am folosi ambele direcții ale unei raze (reflectată de o oglindă), timpul indicat de acest dispozitiv (ce are raza r) ar avea o dependență semnificativă de unghiul α . Pe axele OX și OY avem:

$$\text{Pe OX și OY: } \Delta t = 2r / c$$

$$\text{Pe OX: } \Delta t' = 2r / (c - v)$$

$$\text{Pe OY: } \Delta t' = 2r / \sqrt{c^2 - v^2}$$

Dacă luăm în considerare doar varianta pe OY, regăsim cunoscuta formulă de dilatare a timpului:

$$\Delta t' = \Delta t / \sqrt{1 - v^2/c^2}$$

Concluzie 1: Ceasul (funcționând în vid) poate măsura timpul conform cu TR.

Concluzie 2: Ceasul (modificat) poate măsura timpul conform cu predicția TRG, prin efect Doppler.

8.7. Concluzie

Ca o concluzie generală pot spune că timpul nu poate fi măsurat foarte corect la nivel macroscopic - pentru că rata lui se stabilește la altă scară, și anume la nivel cuantic (așa cum am arătat în Capitolul 5, *Echivalența masă-energie*, pornind de la geneza timpului granular). Prin urmare timpul ar trebui măsurat doar prin procese cuantice, iar la nivel macroscopic el se va reflecta diferit, ca un fel de medie a schimbărilor relativiste ce se petrec la nivelul particulelor și atomilor. Modelele de "ceasuri" 1..4 nu măsoară de fapt timpul, ci ele folosesc niște caracteristici fizice ale obiectelor pentru a obține diverse temporizări sau oscilații ce nu au legătură directă cu "sursa" timpului.

Timpul primar se naște la nivel granular, prin constantele cinetice și dimensionale de acolo, pentru ca apoi să se reflecte la nivel cuantic în orice structură elementară de tip particulă sau câmp.

9. Constante Fizice Fundamentale

9.1. Clasificare

În cărțile și articolele precedente am identificat natura realității ce ne înconjoară - validând așa numitul model granular de univers închis - și am descris o profundă relativizare ce este impusă automat tuturor mărimilor fizice aferente. Aflați în interiorul acestui univers, observatorii vor folosi aparate și dispozitive de măsură cu o aceeași consistență și granularitate ca și cea a materiei observate, lovindu-se în mod evident de o limită observațională obiectivă în analiza microcosmosului. Mai mult, incertitudinea observațională va afecta orice măsurătoare sub o anumită scală dimensională, alterând valoarea acesteia. La nivel cuantic, adică nivelul particulelor elementare, totul este despre mișcare, despre particularitățile acesteia și despre legile și mărimile fizice asociate cu aceasta. Dar, după cum am arătat deja, regulile și mărimile de la acest nivel dimensional sunt de fapt rezultante ale mișcării de la un nivel inferior, sub-cuantic. Aici, la nivelul granular deci, se găsește de fapt întreaga mecanică ce stă la baza funcționării universului nostru. Aici se găsește absolutul mișcării, dar și relativizarea inherentă din descrierea acesteia; lucrurile trebuie privite însă în toată dinamica lor complexă, și chiar de la începuturile existenței acestora. Absolutul își are rădăcinile în sursa unică (de esență) din care a apărut materia granularizată la momentul zero; această sursă a indus și o echivalență direcțională și o uniformitate cvasipfectă a spațiului tridimensional, determinând de asemenea o valoare constantă a impulsului și a energiei granulare. *Relativizarea intrinsecă* provine din lipsa, după acel moment zero, a oricăror repere ce ar mai putea reprezenta presupusa staționaritate a sursei materiale unice. Pe de altă parte, avem de-a face de asemenea și cu o *relativizare dimensională extrinsecă*, cauzată însă de lipsa reperelor externe unui univers închis. Este normal să căutăm acum un set de mărimi fizice cu adevărat fundamentale ce să poată descrie în mod complet și absolut universul nostru și mișcarea materiei lui în formă structurată.

1. În condițiile descrise anterior în [1], putem să presupunem că a existat o cantitate inițială fixă de materie granulară și astfel să considerăm că numărul granular N este o constantă absolută a universului nostru. Pentru asta vom declara în plus că divizarea granulară a încetat definitiv chiar la acel moment

zero și că acest fenomen este ireversibil (putem considera că momentul zero include sau nu diviziunea, în funcție de modelul ales; oricum, aici ne referim la cel mai recent moment zero). Numărul imens **N** a fost apreciat într-un articol anterior la minim câțiva googoli, transformând universul nostru într-un sistem mare special - unde multe mărimi vor avea componente statistice și estimate.

2. Cum toate granulele sunt considerate de formă sferică și identice ca mărime, putem asocia acestora un diametru constant **d** ce, în lipsa altor repere fixe, va putea fi considerat chiar unitatea de măsură pentru lungime. Dacă vom considera că forma inițială a masei de esență a fost tot sferică, se poate calcula imediat și un diametru aproximativ **D** al acesteia:

$$D = d \sqrt[3]{N}$$

3. La finalul procesului de diviziune toate granulele au căpătat o viteză de deplasare constantă, absolută, pe care o vom nota cu **C**. Această valoare a vitezei se păstrează pe termen indefinit și nu este afectată de numărul de ciocniri granulare (ciocniri perfect elastice).

4. O granulă este o cantitate de materie în mișcare cu viteză constantă; prin urmare, aceasta posedă un anumit impuls granular (moment) și o anumită energie granulară (cinetică). Ambele sunt tot mărimi fundamentale, constante ca valoare, absolute, și se vor nota cu **\bar{p}** (mărime vectorială) și respectiv **e**.

Remarcă: în sisteme virtuale izolate ce sunt formate din orice număr fix de granule, aceste două mărimi fizice sunt supuse legilor de conservare.

5. După momentul zero, sistemul izolat numit univers s-a aflat într-un proces continuu de extindere, pornind de la un diametru inițial **D**. Este de presupus că viteza absolută cu care "peretele" sferei se dilată este inferioară vitezei **C** (aici ne referim la modelul de univers închis), și prin urmare au existat ciocniri granulare cu acesta în urma cărora s-au schimbat direcțiile impulsurilor granulare spre interiorul sferei. La fel de posibil este ca, într-un model alternativ la teoria inflaționistă, chiar acest perete să se fi "dizolvat" și să trimită astfel granule spre interiorul sferei. Orice model am lua în considerare, putem spune că aceste trei lucruri sunt certe:

- la scară globală nu există direcții granulare privilegiate, ceea ce va conduce la un postulat granular simplu relativ la suma vectorială cvasinulă a tuturor impulsurilor granulare.

- densitatea granulară inițială este maximă (granulele sunt practic alipite una de alta) și scade odată cu creșterea în volum a spațiului ocupat de granulele în mișcare continuă.

- neuniformitățile eventuale din acest sistem granular sunt foarte mici și întregul sistem tinde, la orice scară ar fi privit, să se uniformizeze în mod automat de-a lungul timpului.

6. Am putea defini și un timp granular, constant ca viteză de trecere, derivat din viteza și respectiv diametrul granular. Dar acesta va deveni o mărime cu atribut esențial de virtualitate, nu de tip fundamental și nici foarte utilă în definirea unui pachet minimal de constante.

7. Densitatea granulară, ca și distanța medie intergranulară, nu sunt mărimi constante - așa cum am descris deja. Ele sunt însă foarte utile în calculul presiunii exercitate de fluidul spațial granular asupra structurilor compacte, și prin urmare vor fi incluse în acest set de bază ca ρ și \tilde{r} .

8. În primele secunde ce au urmat momentului zero (Capitolul 1), în spațiul cu densitate granulară foarte mare au apărut anumite gradient de densitate. Având în vedere regulile ciocnirilor granulare, fluxurile cu diferite intensități au traversat aceste zone în toate direcțiile posibile și au format numeroase structuri rotaționale (vezi Capitolul 3)) compacte. Aceste noi structuri s-au autoechilibrat ca formă și mărime în scurt timp, adaptându-se ulterior în mod continuu la scăderea densității granulare (deci a presiunii exercitate de mediul fluid spațial). Această micșorare în timp a densității granulare spațiale are două cauze principale:

- formarea structurilor granulare compacte - viitoarele particule elementare - care reprezintă un procent semnificativ din totalul materiei granulare existente, de circa 5 - 30%.

- expansiunea volumetrică a spațiului, ce atrage în mod automat o "diluare" continuă a fluidului granular.

Fluxurile granulare omnidirecționale, acele fluxuri generatoare ale fenomenului numit gravitație, sunt responsabile în același timp de menținerea formei, mărimii și stabilității tuturor particulelor apărute spontan în perioada de mare densitate granulară. Având în vedere originea și volumul spațial uriaș

în care sunt formate, aceste fluxuri vor avea o uniformitate specifică ce va fi prezentă la orice scară, chiar până la mărimea particulelor elementare.

Am emis ipoteza a două forme stabile ale particulelor elementare (și antiparticulelor lor), aceea de disc foarte aplatizat (electroni, pozitroni, quarci) și cea de tor (neutrinii). Pentru particule compuse (formate din doi sau mai mulți quarci) vom putea adăuga și alte formațiuni stabile (de exemplu gluonii), dar și unele instabile. Particulele elementare cu formă discoidală au diferite concavități sau convexități ale suprafețelor lor laterale, de unde și "sarcina lor electrică". Mai mult, toate aceste tipuri de particule execută o mișcare internă continuă de precesie, caracterizată de parametrul numit *spin*. Aceste ultime trăsături fizice conduc la apariția unor câmpuri de forțe în jurul particulelor, și anume la cel electric și cel magnetic. Prin intermediul lor (câmpurile sunt constituite din *electrofotoni*) se transmit interacțiuni la distanță, adică se pot exercita forțe de diverse tipuri asupra altor particule încărcate electric.

Fotonii normali, ca și electrofotonii, sunt tot structuri granulare cu formă specifică (fixă sau dinamică) ce au rezultat din combinarea fluxurilor granulare, dar nu sunt atât de compacte precum particulele. Ele se propagă prin mediul spațial doar cu viteza maximă permisă de acesta (influențată de densitatea granulară locală). Viteza fotonilor (se va nota cu *c*) este deci o mărime derivată a cărei valoare rezultă din viteza granulară constantă *C*, densitatea locală variabilă *p* (care include și probabilitatea) și timpul de ciocnire granulară.

Formula vitezei maxime de deplasare prin mediul spațial este:

$$c = C / (1 + p \tau C)$$

unde *τ* este timpul mediu de desfășurare a unei coliziuni granulare (acest timp rezultă din diametrul granular și din elasticitatea materialului primordial).

Densitatea granulară afectează și intensitatea fluxurilor granulare, adică "presiunea" exercitată de spațiu asupra oricărei structuri granulare compacte. Echilibrul dintre momentul transferat de mediu și cel rotațional intern determină forma și dimensiunile particulelor elementare. La rândul lor, aceste dimensiuni vor determina alte mărimi, ca de exemplu sarcina electrică și deci intensitatea câmpului electric aferent. Dar totul se încadrează în acea *relativizare* globală a mărimilor, un fenomen ce induce o anumită *constanță* a valorilor obținute în urma măsurătorilor. Va fi foarte greu de lucrat cu valori

absolute pentru mărimile fizice fundamentale, dar acesta este modul natural prin care ne-am putea apropia mai mult de semnificația lor fizică.

9. Am descris deja în [1] modalitatea indirectă prin care este produsă mărimea fizică denumită *masă*; la nivel de particulă, masa este practic o cuantificare a impulsului extern necesar pentru a schimba starea de mișcare (impulsul intern) a particulei cu o anumită valoare. Evident, masa unei particule are ca bază numărul ei de granule componente și valoarea impulsului granular elementar. Dar mișcarea unei particule este complexă, fiind constituită dintr-o suprapunere dintre mișcarea internă de precesie și translația/rotația produse de unele câmpuri. Reorientarea impulsurilor interne va schimba, în sistemul de referință local, raportul între mișcarea proprie internă de rotație și cea externă (globală, mediată și absolută) de translație. În acest mod se va schimba "viteza" cu care o particulă va interacționa cu alte particule prin diverse câmpuri, ceea ce echivalează cu scăderea ratei timpului local. Acest fenomen relativist implică (tot prin mecanismul descris anterior) și o creștere a masei particulei, iar lucrurile se vor reflecta în mod similar, cumulativ, și la nivelul obiectelor macroscopice. Putem redefini practic relativitatea (cea provenită din mișcarea structurilor materiale) ca fiind o modificare a balansului intern dintre *absolut* (mișcare internă) și *relativ* (mișcare externă).

10. Având în vedere că masa caracterizează în principiu de o grupare granulară structurată, mai mult sau mai puțin compactă, ce are densitatea mai mare decât cea spațială locală, este natural să privim energia asociată cu această masă tot ca pe o grupare structurată de energii granulare. Prin urmare, orice particulă este caracterizată de o anumită energie mecanică (cinetică) totală, iar mișcarea prin fluidul granular schimbă doar raportul în care această energie se împarte în cea de tip rotațional intern și de tip translațional extern. Accelerația pe care o determină un câmp se manifestă prin acțiunea unei anumite forțe asupra particulei, această forță fiind dată de mărimea transferului de impuls în unitatea de timp. Energia nu se creează și nu se distruge la nivel granular, se schimbă doar forma în care aceasta este concentrată la un moment dat în diverse structuri de particule sau câmpuri.

9.2. Concluzie

Am identificat prin urmare opt mărimi fizice fundamentale ce caracterizează în mod complet universul nostru la nivel granular: \mathbf{N} , \mathbf{d} , \mathbf{C} , $\bar{\mathbf{p}}$, \mathbf{e} , $\boldsymbol{\tau}$, $\boldsymbol{\rho}$ și $\tilde{\mathbf{r}}$, dintre care primele șase sunt constante fizice fundamentale, iar ultimele două sunt corelate între ele și depind de fenomenul de expansiune al spațiului. Diametrul granular \mathbf{d} ar putea constitui el însuși o unitate de măsură distinctă ce ar putea caracteriza relativizarea globală internă din universul nostru. Se pot imagina mai departe modele complexe pentru orice particulă, atom, câmp, foton, etc. care să includă toate aceste constante și care să permită deducerea tuturor caracteristicilor cuantice derivate. În mod normal, orice altă mărime fizică, de la scară cuantică până la scară macroscopică, ar trebui să se poată conecta complet prin formule matematice cu aceste mărimi definitorii ale universului nostru de tip granular și ale dinamicii acestuia.

10. Mărimea Universului

10.1. Viziunea curentă

Să presupunem pentru început că teoriile actuale despre apariția Universului nostru (Big Bang-ul și inflația ce-i succede), împreună cu calculele ce ne oferă vârsta lui și a diverselor stele/ galaxii, sunt toate adevărate. Prin urmare avem de-a face cu un sistem material de foarte mari dimensiuni ce a apărut acum circa **13,7** miliarde de ani (ani actuali) și care se află într-un proces continuu de expansiune. Dar ce s-a întâmplat mai exact în această scenariu? O așa-zisă "singularitate", adică un punct material de o infinită densitate și temperatură, suferă un fel de proces "exploziv" în care se generează acel cadru tridimensional - nu foarte bine definit - pe nume spațiu. Energia deținută de singularitate se va transforma imediat într-un număr practic infinit de particule elementare ce vor popula relativ uniform întreg spațiul. Foarte interesantă în acest proces este *expansiunea* rapidă a spațiului nou apărut, un fenomen ce începe chiar din primele clipe ale universului și care se desfășoară cu viteze supraluminice (cu câteva ordine de mărime peste viteza actuală a luminii). Dar, pentru a respecta legile fizicii, se spune că acest lucru este perfect posibil în ipoteza în care procesul respectiv este doar o inflație, o simplă expansiune, o mărire în sine a aceluia cadru geometric - și nu un transport de materie ce ar fi trebuit să aibe automat o viteză inferioară celei a luminii în vid. Oricum, particulele și atomii nou creați au avut o distribuție relativ uniformă în acest spațiu, și aici apare deja o mică întrebare.

Dar cum s-a "întins" acest spațiu în mod diferit, la momentele inițiale și puțin mai târziu, fără să "tragă" și partea materială odată cu el? La un moment ulterior, după câteva sute de milioane de ani, stelele din prima generație au format deja primele galaxii; spațiul continuă să se expandeze în același mod, dar cu o rată mult mai mică. Se consideră că acum se extinde doar "spațiul" dintre galaxii, iar aceste formațiuni stelare își vor păstra structura și mărimea prin efectul gravitației. Spațiul, indiferent care i-ar fi consistența internă, nu ar antrena și materia în "mișcarea" lui proprie. Cosmologia actuală susține prin urmare că galaxiile nu fac parte din procesul de expansiune al universului, proces în care unele dintre ele ar fi trebuit să atingă practic viteze supraluminice. Nu, ele se deplasează doar cu câteva **sute** sau **mii** de km/s, față

de **CMB**, în clusterul galactic de care aparțin. Ce se "deplasează", și prin asta se încearcă justificarea mărimii z pentru sursele îndepărtate, ar fi doar spațiul însuși. Efectul Doppler, relativist îndeosebi, produce un *redshift* semnificativ pentru aceste surse, dar ele nu se deplasează în mod real cu vitezele rezultate din calcule; doar extinderea spațiului în timpul călătoriei luminii de la ele ar fi produs acea abatere de culoare pentru observatorul pământean presupus staționar. Au fost ignorate aici toate celelalte contribuții (efecte gravitaționale, mișcări interne de rotație, praful stelar și gazul cosmic) în calculul efectului de deplasare spectrală spre roșu.

Se poate prezenta ca exemplu în acest sens quasarul (gaura neagră) **ULAS J1342+0928**, ce are $z = 7,54$ și a cărei lumină a fost emisă la 690 milioane de ani după Big Bang (deci acum 13,1 miliarde de ani). Acesta se află la o distanță (calculată cu considerarea expansiunii spațiului) de 29,36 miliarde de ani-lumină. La fel, putem menționa aici cel mai vechi și depărtat obiect astronomic observat până acum, galaxia **GN-z11**, care are o deplasare spre roșu $z = 11,09$ și o vârstă de 13,4 miliarde de ani. Distanța proprie este și în acest caz foarte mare, de circa 32 miliarde de ani-lumină.

10.2. Viziunea granulară

După cum am mai spus, în această nouă perspectivă spațiul se extinde doar într-o manieră geometrică (prin adădire), iar componenta lui granulară umple imediat orice loc gol ar apărea. Prin urmare, din punct de vedere al acestei componente granulare care dictează de fapt toate proprietățile spațiului (am postulat un număr constant de granule), avem de-a face cu un proces continuu de *dilua*re a spațiului, și nu cu unul de *dilat*are inflaționistă.

Vorbim astfel de o densitate granulară medie a spațiului (la momentul formării primelor galaxii) mult mai mare decât cea existentă în prezent (dar mai mică decât cea de la momentul emisiei CMB). Acest fenomen a determinat valori diferite pentru o serie de așa-zise constante ale fizicii, în timp ce altele au avut atunci aceleași valori ca și astăzi. La fel, în peisajul complet relativizant al Universului nostru, unele mărimi fizice derivate și-au putut păstra valoarea relativ constantă de-a lungul unor perioade foarte lungi de timp.

10.2.1. Variația ratei timpului

Trebuie să reiau aici descrierea celor câteva tipuri de timp pe care le-am definit până acum (asociate cu mișcarea materiei și cu propagarea unor anumite câmpuri) la diferite nivele dimensionale.

a. *Timpul granular* (virtual) este determinat de existența mișcării granulare și de viteza constantă cu care aceasta se desfășoară. Acesta are prin urmare o rată constantă, absolută și este considerat ca fiind o sursă a timpului de la orice alt nivel dimensional superior (vezi Universul [2]).

b. *Timpul local* al particulelor elementare. Având în vedere că mișcarea lor internă specială (structura granulară internă le determină mișcarea proprie de precesie) se poate distribui parțial în mișcare externă de translație, așa și timpul granular intern se poate distribui într-un timp local al particulei - timp cu o rată variabilă ce este dictată doar de viteza ei absolută. Presupunem că acesta nu este afectat semnificativ de valoarea densității granulare locale.

c. *Timpul cuantic local* este asociat structurilor mari, adică particulelor compuse și grupărilor acestora - atomi și molecule unite în diverse forme și sisteme. Și în acest caz vorbim de un timp variabil, toate mișcările și oscilațiile diverselor componente se petrec cu o frecvență diferită ce depinde de interacțiunile acestora prin diverse câmpuri. Aici este relevantă și acțiunea câmpului gravitațional, mai exact a gradului de neuniformitate al acestuia - ce conduce la o încetinire a ratei timpului local. Sursa timpului cuantic este timpul local al particulelor, cel de la punctul precedent. Valoarea densității granulare locale afectează valoarea intensității unitare a fluxurilor gravitaționale (presupunem că neuniformitatea lor rămâne totuși constantă ca raport), dar acum vom considera că timpul cuantic nu va fi semnificativ afectat de acest lucru datorită intercorelărilor impuse de relativizarea globală. Chiar dacă timpul cuantic ar varia cu densitatea granulară, acest lucru s-ar reflecta indirect doar în frecvențele spectrale atomice diferite (presupuse neschimbate aici).

d. *Timpul normal*, macroscopic, este asociat unui anumit sistem material macroscopic și este rezultanta unei medieri a ratelor timpului cuantic pentru toate particulele componente. Acesta este dependent prin urmare de viteza absolută a sistemului în cauză și de intensitatea câmpului gravitațional local (mai precis de neuniformitatea lui cauzată de prezența unei mase).

În concluzie, toate aceste definiri ale timpului conduc la ideea că putem folosi o aceeași rată a timpului global pentru întreg universul (considerat a fi cvasistaționar), inclusiv pentru momentul formării primelor galaxii - când am estimat o valoare mai mare a densității granulare spațiale. Prin urmare vom putea folosi o formulă matematică în care distanța *absolută* parcursă de lumină la acele momente s-ar putea exprima ca produsul dintre viteza luminii (mai mică decât cea actuală) și timp (rată constantă). Estimând și o geometrie "dreaptă" a spațiului (continuu și izotrop), indiferent de densitatea lui la un moment dat, traiectoria unui foton oarecare va fi perfect rectilinie și distanța totală parcursă se va putea exprima matematic ca o sumă a distanțelor parcurse de acesta cu viteze diferite. Fotonul este o particulă specială, formată din fluxuri granulare concentrate, și prin urmare se poate deplasa doar cu viteza maximă permisă de densitatea spațiului local. Vom ignora în analiza de mai departe orice câmpuri gravitaționale ce i-ar putea curba traiectoria sau alte anomalii și gradientе în densitatea și distribuția granulară a spațiului.

10.2.2. Energia fotonilor

Voi analiza acum fotonii emiși de galaxii (surse) foarte îndepărtate, fotoni ce au călătorit până la observator mai multe miliarde de ani și care au o deplasare semnificativă spre roșu. Nu vom considera fotonii proveniți din surse apropiate - sub un miliard de ani-lumină să zicem. Aceștia sunt afectați majoritar de un efect Doppler normal (la sursă și la destinație, nerelativist) ce produce deplasări spre roșu sau spre albastru, în funcție de viteza lor relativă de deplasare. Variația energiei lor este direct determinată de acest lucru și este explicată complet de legile cunoscute.

Se constată că toți fotonii ce provin din surse foarte îndepărtate suferă o deplasare semnificativă spre roșu, adică o creștere a lungimii lor de undă finale în comparație cu cea inițială; scăderea frecvenței acestora și implicit a energiei acestora nu sunt explicate coerent de fizica (astrofizica) actuală. De exemplu, chiar dacă spațiul gol prin care au călătorit acești fotoni s-ar fi "expandat" în acest timp, acesta nu ar fi putut să fie "încălzit" în urma pierderii de energie a fotonilor respectivi și prin urmare această explicație nu se susține!

În perspectivă granulară, însă, se poate da o explicație simplă pentru acest fenomen. Să considerăm, așa ca în Figura 36, un foton ν ce a fost emis la

momentul formării primelor galaxii, să zicem acum 13 miliarde de ani, și care este observat astăzi de un observator pământean. Am descris în Capitolul 1.3 modul în care viteza absolută a fotonilor depinde de densitatea granulară și cum aceasta din urmă a scăzut continuu de la momentul formării universului nostru. Formula vitezei este deci:

$$v = C / (1 + \rho \tau C)$$

La momentul emisiei acelui foton era o densitate granulară ρ_0 și fotonii aveau o viteză v_0 , acum este ρ și viteza are valoarea $v = c$ (viteza actuală a luminii în vid). Nu se cunoaște exact formula de evoluție în timp a densității granulare medii a spațiului, dar pentru această argumentație - mai mult logică - nici nu este necesară; vom considera mai departe că viteza luminii a crescut liniar în ultimii 13 miliarde de ani, de la circa 30.000 km/s până la circa 300.000 km/s azi (înainte de această perioadă și până la momentul CMB densitatea a variat neuniform, mult mai abrupt, și de la valori semnificativ mai mici).

Folosind formula $1+z = \lambda_{\text{observat}} / \lambda_{\text{emis}}$ s-au dedus valori supraunitare pentru z , chiar valori foarte mari pentru fotonii emiși în cadrul CMB (se presupune că au fost emiși la 379.000 ani după Big Bang, și $z = 1089$). De la aceste valori extreme s-a calculat "distanța" până la sursă și a rezultat valoarea de 46 miliarde de ani lumină pentru raza universului observabil. Cu alte cuvinte și simplificând analiza, se argumentează că astăzi se pot observa galaxii (la începuturile lor) situate la distanțe proprii mult mai mari decât 13 miliarde de ani lumină, și asta chiar dacă spațiul până la ele s-a "dilatat" continuu în acest timp. Ca o remarcă, acest lucru poate da observatorilor actuali falsa impresie că acele galaxii se deplasează cu viteze supraluminice.

Revenind la perspectiva granulară, trebuie să reamintesc că fotonul este o structură granulară spirală multistrat, cu o densitate peste cea medie locală și cu o anumită lungime bine definită. Cunoaștem acum că un foton provenit de la galaxiile îndepărtate a călătorit miliarde de ani prin spațiu și a traversat zone cu densitate granulară din ce în ce mai mică. În tot acest timp el și-a schimbat treptat forma (lungimea de fapt) și a avut o viteză din ce în ce mai mare, presupusă a fi avut o creștere cvasiliniară.

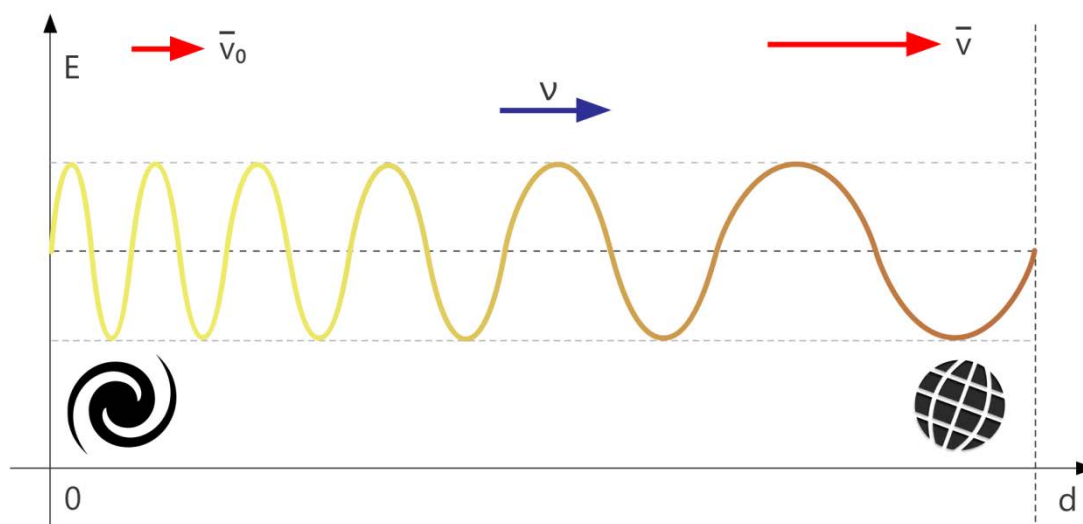


Figura 36 - Deplasarea spre roșu a luminii

Dacă privim lucrurile într-o *geometrie absolută* și ne raportăm la constantele fizice de azi (lungimi și viteze), putem declara că deplasarea spre roșu a fotonului a fost produsă doar prin schimbarea vitezei absolute de propagare a acestuia. În aceste condiții, dacă presupunem adevărată valoarea de 13 miliarde de ani pentru durata călătoriei fotonului, spațiul absolut parcurs de acesta se poate obține printr-o simplă mediere și va avea mărimea estimativă de circa *8-9 miliarde de ani lumină* (reducerea distanțelor este valabilă și pentru surse mai apropiate - sub un miliard de ani - dar într-o mult mai mică proporție). Cu alte cuvinte, sfera universului observabil va avea o rază de valoare similară, deci *mult mai mică* decât cea oficială. Chiar și așa, cum aceste galaxii foarte vechi se observă pe toate direcțiile cosmice și cum este de presupus că nu posedă viteze absolute foarte mari, vom ajunge tot la un univers observabil (a începutului acestuia) de relativ mari dimensiuni - care s-a putut forma doar în urma unui proces expansionist superluminic. Pentru a explica acest lucru în context granular, acolo unde viteza granulară absolută nu poate depăși valoarea **C** și spațiul geometric nu este deformabil, am formulat un alt model al nașterii universului (model distribuit) în Capitolul 1.1.

Deplasarea spre roșu fiind un fenomen cert, mai rămâne acum să aflăm ce se întâmplă cu energia fotonului și cu eventuala ei conservare în sistemul cosmic global. Pentru aceasta am simplificat puțin lucrurile și voi lua în considerare, într-un exercițiu de imaginație, doar punctele de plecare și de sosire ale fotonului de mai sus, așa ca în Figura 37. Sunt două puncte distincte

aflate deci la o distanță foarte mare unul de altul, atât în spațiu cât și în timp. Metaforic vorbind, ele aparțin chiar unor universuri diferite, pe care le-am denumit în mod simplist **U1** și **U2**. Diferite în sensul că, cu toate că U2 și U1 fac parte din același mare univers, unele dintre constantele lor fizice fundamentale sunt mult diferite. Aceasta pentru că universul în întregime (indiferent de cum ar fi el, închis sau deschis) este un sistem dinamic care evoluează în timp și se extinde ca spațiu (ambele componente). Putem absolutiza lucrurile ce-l caracterizează dacă le-am raporta la mărimile actuale, dar nu trebuie să uităm că există și relativizarea lor globală. În mod concret, odată cu trecerea timpului, unele "constante" - cum ar fi densitatea granulară și distanța granulară medie - s-au schimbat. În U1 densitatea granulară este mai mare, și prin urmare viteza absolută a luminii va fi semnificativ mai mică în comparație cu cea de azi (U2). La fel, masa particulelor elementare și sarcina lor erau diferite; privite în contextul relativizării globale și fără o modelare precisă nu putem spune, de exemplu, dacă lumina emisă atunci de atomii de Hidrogen avea *exact* aceeași frecvență ca cea de acum. Dar, pentru simplificare, să considerăm mai departe că "fizica" materiei structurate din cele două universuri nu diferă semnificativ și că doar viteza luminii este diferită, și în mod absolut.

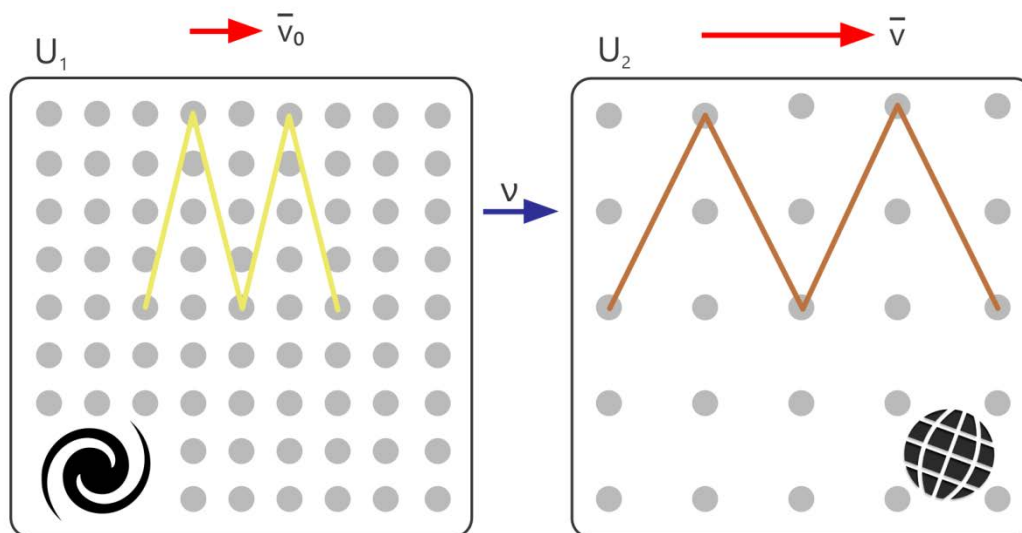


Figura 37 - Un foton în diferite "universuri"

Odată ce aceste presupuneri suplimentare sunt făcute, ce rezultă practic pentru evoluția energiei fotonului? Concluzia simplă ce se poate formula este aceasta: dacă suntem observatori locali în cele două universuri și relativizăm

măsurătorile la fizica lor locală, am putea obține practic o *aceeași* valoare a energiei fotonului. Această energie se schimbă doar dacă fotonul traversează "bariera" dintre cele două universuri și dacă o vom compara în mod *absolut*, considerând că cele două universuri sunt identice. Cu alte cuvinte, se poate spune că energia acestui foton *nu se schimbă în fapt*, și nici proporționalitatea ei cu frecvența ("constantă" Planck), se schimbă doar fizica universului pe care acesta îl traversează. Diferența de energie este doar virtuală, iar legea conservării energiei se poate aplica perfect în acest caz - dacă se adaptează la fizica locală (*constantele*) a unei zone spațiu-timp concrete de univers. Spațiul nici nu primește și nici nu cedează energie fotonilor; el doar își schimbă caracteristicile în timp datorită scăderii densității lui granulare. Relevant este și faptul că tranziția dintre aceste universuri diferite nu este bruscă, ci se face în mod treptat, de-a lungul a miliarde de ani.

11. O realitate unică

Finalul luptei dintre relativ și absolut

11.1. Introducere

Realitatea ce ne înconjoară are la bază un mecanism de funcționare foarte simplu, acela pe care l-am descris deja în Teoria Primară [1]. Prin urmare, reguli foarte exacte pot descrie în mod exhaustiv mecanicitatea ei deplină, până la orice nivel dimensional. Aici trebuie menționată și cauzalitatea, fenomen ce ocupă un loc foarte important în acest mecanism și care ne oferă nouă, oamenilor raționali, posibilitatea de a-i înțelege toate aspectele în mod determinist și obiectiv. Cu ajutorul unor modelări teoretice precise putem astfel să cuprindem întreaga evoluție a universului în care existăm, chiar de la momentul apariției acestuia, și chiar să facem bune predicții pentru viitorul lui mai apropiat sau mai depărtat.

Teoriile și modelele curent acceptate de către fizica modernă, unele chiar incomplete sau fanteziste, dau deseori rezultate extraordinar de bune pe domenii limitate, cum ar fi Modelul Standard pentru Mecanica cuantică sau TRG pentru fizica macroscopică. Lipsește din acest set o "teorie a întregului", o teorie care să armonizeze și să compatibilizeze modelele realității la orice scară am privi - pentru că, în mod evident, avem de-a face cu o *realitate unică* ce evoluează după *reguli unice*.

Teoria Primară este un astfel de model complet al realității: stabilește regulile după care universul funcționează la orice nivel, identifică absolutul inițial și reflexia lui în toate structurile materiale, aduce gravitația și câmpurile derivate la un numitor comun. Mai mult, prin Teoria Absolutului se face posibilă chiar și integrarea Teoriei Relativității în această nouă paradigmă.

Dar toate aceste viziuni asupra realității unice trebuie să conducă la un cadru descriptiv unitar, atât fizic cât și matematic. Nu putem astfel aplica TR în orice context, fără a desluși absolutul mișcării materiei structurate. Nu putem avea în același timp un cadru funcțional relativ (în care sistemele de referință inerțiale să fie considerate perfect echivalente) - prin care să se descrie un fel de univers auto-închis, auto-simetric și limitat în el însuși, oricât de elegant ar fi

la nivel conceptual abstract, și un cadru concret dominat de absolut la orice scară a materiei, în care mișcarea granulară să determine stările și funcționalitatea tuturor structurilor acesteia și să genereze o nonuniformitate spațială extinsă global. Există cu siguranță o limitare a mișcării în Universul nostru, dar aceasta nu este dată în mod direct de viteza limită a luminii în vid, ci de limita absolută a vitezei granulare. Obiectele nu se pot deplasa cu orice "viteză" prin așa-zisul continuum spațiu-timp, iar această limitare pornește de la nivel granular și este de tip absolut.

11.2. Ipotezele TR

Ne aflăm într-un mare laborator, Pământul, un loc în care putem să facem aproape orice tip de experimente științifice. Cunoaștem condițiile generale ale acestui laborator, văzut și ca un sistem de referință:

- O mișcare în jurul axei proprii (0,46 km/s), dar și o mișcare de revoluție în jurul Soarelui (30 km/s). De asemenea, o mișcare de revoluție a sistemului solar odată cu întreaga galaxie, formațiune ce la rândul ei se deplasează (față de CMB) cu o viteză constantă; per total am putea considera că Pământul are o mișcare absolută, uniformă și liniară, de circa 400 km/s. Variațiile acestei viteze în timp sunt lente, ca direcție și valoare, dar sunt semnificative și se pot măsura. Totuși, sistemul în ansamblu se poate considera ca fiind de tip inerțial pe niște perioade scurte de timp.
- Atmosferă densă (dar cu o mare transparență), formată îndeosebi din Oxigen și Azot, cu o presiune de circa 760 mm Hg și cu un indice de refracție de 1,000293 pentru lumină ($\lambda = 589 \text{ nm}$).
- Câmp gravitațional slab, cu o accelerație gravitațională relativ constantă de $9,81 \text{ m/s}^2$ la suprafață.

Acest "univers" local a permis fizicienilor să măsoare viteza luminii, din ce în ce mai precis, și să aprecieze că valoarea acesteia este constantă. Așa s-a stabilit pentru viteza luminii în vid o valoare exactă de 299 792 458 m/s. Având în vedere indicele de refracție de mai sus, pentru viteza luminii în aer vom obține valoarea 299 702 547 m/s, adică o valoare mai mică cu circa 90 km/s.

S-au făcut numeroase experimente de-a lungul timpului pentru a determina variații ale vitezei luminii, atât în aer cât și în sisteme cu vid avansat

(vezi experimentele Michelson-Morley). În esență, toate aceste măsurători au generat valori aproape constante pentru viteza luminii, practic independente de direcție, ceea ce a eliminat repede ideea unui "eter" ce ar mijloci și în același timp ar dicta această limită. De la asta și până la a se postula constanța acestei viteze în orice sistem referențial inerțial nu a mai fost decât un pas. Mai mult, s-a putut generaliza imediat și ideea simplă că toate sistemele referențiale sunt echivalente între ele și că legile fizicii sunt aceleași în oricare dintre acestea. Cu alte cuvinte, viteza luminii nu depinde de viteza sursei ce a produs-o, iar orice observator va măsura o aceeași valoare.

Aceste lucruri par corecte într-o lume profund relativă, în care totul se mișcă și unde nu se poate identifica un punct de referință absolut fix, față de care să raportăm această mișcare. Dintr-un referențial oarecare lumea se va vedea deci "limitată", "uniformizată", și nimic din exteriorul lui nu poate avea o viteză mai mare decât c , viteza luminii. Pornind de la aceste ipoteze de echivalență, teoria relativității (restrânse) a concluzionat automat că spațiul și timpul constituie un continuum prin care te poți deplasa cu orice viteză mai mică sau egală cu cea a luminii, dar nu în mod simultan. Mai mult, timpul tău local este relativ, încetinește odată ce viteza ta se apropie de viteza luminii.

Din păcate, TR nu pornește de la mecanismul fundamental al lucrurilor; ea construiește, pornind totuși de la niște observații și măsurători concrete și corecte, un model matematic quasicomplet, o reflexie imperfectă a realității obiective din jur. Particularizarea ipotezelor doar la rezultatele măsurătorilor din mediul "universului pământean" și extrapolarea ulterioară a teoriei relativității la scară cosmică a creat un cadru principial doar parțial corect, iar acest lucru a deformat perspectiva naturală prin care ar fi trebuit să privim și să analizăm spațiul-timpul și materia.

Paradoxal, rezultatele concrete obținute în urma aplicării TR sunt destul de exacte. S-ar putea găsi imediat un număr de motive ce conduc la asta, printre care *vitezele relativ mici* cu care se deplasează planetele în sistemul solar, *vitezele mici* ale vehiculelor și rachetelor construite până acum - majoritatea observațiilor directe, de la lumea cuantică până la soare, făcându-se în apropiere, pe Pământ sau în interiorul sistemului solar. Analiza ar fi trebuit însă să fie mult mai profundă.

11.3. Ipotezele TA

Evident, este foarte greu să infirmi toate aceste ipoteze susținute de o multitudine de date experimentale și de rezultatele corecte obținute în urma aplicării TR. Dar nu cumva există un alt cadru, mai larg, în care să explicăm și să modelăm realitatea, unde TR să fie doar un fel de caz particular? Un cadru ce să absolutizeze mișcarea și să o separe, din punct de vedere conceptual, de aparenta relativizare totală la care este obligată în laboratorul pământean?

Einstein ar fi spus la un moment dat că relativitatea este suficientă pentru explicarea lumii și a legilor ei, iar că introducerea unui sistem de referință absolut este o "nenecesară complicație". Aceasta este însă o afirmație incompletă și simplificatoare, care omite o particularitate esențială a materiei și a dinamicii acesteia.

Pe baza modelului granular al materiei (pe care l-am introdus în [1]) am reușit să construiesc un cadru descriptiv complet pentru dinamica acesteia la orice scară, cadru în care au fost redefinite și reinterpretate multe dintre mărimile fizice fundamentale. Acest cadru absolut (pe care l-am prezentat detaliat în [2]) conduce în mod automat la modificarea tuturor postulatelor TR; acestea vor trebui să cuprindă acum și absolutul esențial - acel element fundamental, intrinsec al universului nostru ce marchează toată dinamica materiei structurate.

Această nouă construcție a pornit de la un postulat simplu, și anume acela că viteza granulară (notată cu C) este o constantă universală și absolută (vezi [2] și Cap. 9), unde SRA este referențialul inerțial absolut la care ne raportăm); ca o consecință imediată, viteza fotonilor în mediul granular uniform va putea fi și ea declarată o constantă universală și absolută - dar valoarea ei va depinde totuși de densitatea fluidului spațial.

Postulatul TR ce afirmă că în orice SRI viteza luminii este constantă ca valoare pe orice direcție nu este prin urmare un adevăr universal, ci este doar o particularizare cu rădăcini observaționale "pământene" foarte vechi; acesta trebuie adaptat și extins, așa cum am propus în TA [2]. De asemenea, legile fizicii sunt aceleași în orice SRI, dar stările proprii ale obiectelor se vor schimba odată cu viteza absolută. Cele două postulate (simplificate) ale TA sunt:

- Viteza luminii este o viteză *absolută* în Univers și în același timp o limită superioară pentru viteza oricărei structuri granulare;

- 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.

TA [2] se referă deci la obiectele materiale în mișcare și la modul în care doar mișcarea lor absolută le afectează stările interne:

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 propriu).

De exemplu, timpul local al unui obiect fizic va depinde doar de viteza lui absolută; evident, el va diferi de cel al altor obiecte ce se deplasează cu alte viteze, dar diferența dintre ratele timpului local nu va depinde direct și exclusiv de viteza lor relativă.

11.4. TR și TA, explicații și implicații

Cele două teorii, TR și TA, sunt aparent ireconciliabile, cu toate că ambele susțin o viteză constantă pentru lumină prin vid; TR susține că mișcarea relativă este determinantă și suficientă pentru a descrie "fizica" locală a unui obiect în mișcare, în timp ce TA afirmă că trebuie să cunoaștem viteza absolută pentru a avea o descriere completă. TR limitează perspectiva asupra "lumii" înconjurătoare pe care o putem experimenta dintr-un SRI, în timp ce TA o deschide și o globalizează. Dar realitatea este unică, și prin urmare ar trebui să se poată descrie complet printr-un singur model, global și precis.

Am arătat în cartea [2] modul în care cele două teorii pot deveni compatibile în totalitate (din punct de vedere matematic), care pe scurt presupune că unul din cele două SRI ce se mișcă "relativ" și față de care se aplică TR este chiar SRA. Acesta este singurul caz în care măsurăm în mod real și pe toate direcțiile o aceeași viteză c pentru lumina emisă. Putem îngloba TR în cadrul TA și astfel să folosim în continuare rezultatele relativității, doar prin schimbarea modului de aplicare? Înainte de a răspunde și concluziona trebuie însă să explicăm fenomenele fizice și să dăm unele exemple concrete.

Pentru început trebuie să revenim la cazul laboratorului pământean și la caracteristicile acestuia de la cel mai scăzut nivel dimensional, adică de la nivelul granular. În modelul introdus de TP, fluidul granular în care se află scufundat orice corp material (toate particulele și fotonii) are în componență granulele spațiale (descrise în [1]) ce se deplasează cu viteza absolută C (estimată la minim $1,4 c$). Cu ajutorul regulilor mecanicii de la acest nivel am identificat fluxurile gravitaționale și am putut descrie mișcarea materiei de la toate nivelele dimensionale superioare (pornind de la existența unui SRA - un sistem de referință privilegiat ce se consideră fix în Universul nostru). Dar ce se întâmplă la suprafața Pământului, se modifică ceva în acest cadru granular? Dacă laboratorul are viteza de 400 km/s în acest SRA, atunci de ce nu măsurăm viteze diferite ale luminii pe diferite direcții (precizia de circa 1:1000 fiind perfect accesibilă instrumentelor actuale)? Răspunsul este da, cadrul granular este schimbat și asta explică foarte simplu vitezele identice.

Variațiile fluxurilor granulare la suprafața și în apropierea corpurilor cosmice au fost descrise în Capitolul 2. Aceste fluxuri, indiferent dacă s-au reflectat sau dacă au traversat respectiva structură, au fost "modulate" de particulele aflate în compunerea acesteia (după cum am mai afirmat, particulele sunt de fapt opace la aceste fluxuri și le reflectă pe suprafețele lor). Având în vedere faptul că toate aceste particule se rotesc și se deplasează în mod continuu, toate aceste modulații ale fluxurilor vor avea un anumit grad de variabilitate. Într-o zonă oarecare de spațiu din apropierea corpului cosmic, la nivelul fluidului granular de acolo, vor exista prin urmare *fluctuații* continue în distribuția fluxurilor. Amplitudinea acestor fluctuații este totuși mică, mult sub valoarea neuniformității globale dată de "opacitatea" gravitațională medie a astrului respectiv (așa ca în Figura 38, unde fluctuațiile au diferite nivele de gri într-un detaliu bidimensional paralel cu suprafața). Intensitatea fluxurilor în acele zone pătrate este variabilă în timp, dar oscilează în jurul valorii medii din zona respectivă - care știm că scade pătratic odată cu depărtarea de astru. Dimensiunea acelor zone pătrate este comparabilă cu cea a particulelor elementare din componența acestuia, și asta rezultă din faptul că particulele (și mișcarea lor) sunt sursa acestui fenomen. Toate aceste fluctuații ale intensității fluxurilor granulare, implicit și ale densității granulare dintr-o anumită zonă, ne permit să constatăm că în jurul corpurilor cosmice masive există o *fluctuație continuă și aleatoare* la nivelul dimensional cuantic (comparabil cu mărimea

particulelor) ce se suprapune peste neuniformitatea gravitațională locală, variind proporțional cu nivelul acesteia.

*Cu alte cuvinte, se poate afirma acum că în regiunile din interiorul și din jurul corpurilor cosmice (planete, luni, stele) avem de-a face cu o nouă "granularizare" a fluidului spațial, acum la scară cuantică, un fenomen ce scade în intensitate aproximativ cu pătratul distanței până la astru (voi denumi fenomenul acesta *Fluctuații Cuantice Gravitaționale - FCG*). Conceptul este similar cu fluctuația cuantică pe care fizica modernă o definește ca variație a energiei unui "punct în spațiu", dar nu presupune crearea de perechi de particule și are un atribut dimensional bine conturat.*

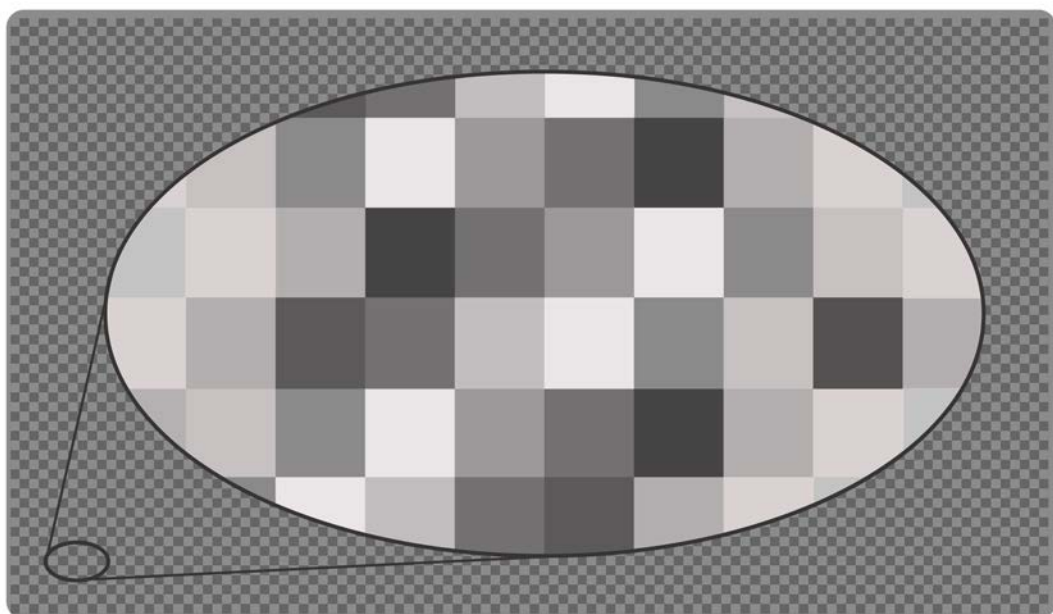


Figura 38 - *Detaliu bidimensional cu fluctuațiile granulare din spațiu*

Această nouă granularizare cuantică mai are o proprietate interesantă, și anume aceea că reproduce într-un mod mediat și mișcarea globală a particulelor ce au generat-o (sau a corpului solid). De exemplu, un observator dintr-o stație spațială ce orbitează în jurul Pământului ar constata că aceste fluctuații se vor deplasa sincron cu rotația planetei în jurul axei sale, și în aceeași direcție. Efectele acestei noi granularizări spațiale sunt însă foarte importante și vor fi enumerate mai jos.

Explicații

a) Să presupunem că ne aflăm într-un laborator pe o planetă (similară Pământului) ce nu se rotește, considerată absolut fixă în spațiu (ca un SRA). În

Figura 39, poza de sus, se poate observa o imagine cu distribuția simplificată a granularității cuantice pe care ar reda-o un ipotetic dispozitiv de măsură (în vid) pe o suprafață orizontală. Doi fotoni, γ_1 și γ_2 , ce ar fi emiși de o sursă de lumină în direcții opuse, ar călători prin mediul granular cuantic (desenat în mod simplificat ca niște pătrate egale albe și negre) cu aceeași viteză c . Acest mediu este prin urmare uniform pe orice direcție în plan orizontal, ca densitate granulară medie (nu vom include efectele neglijabile ale câmpului gravitațional local asupra luminii - curbarea traiectoriei și schimbarea lungimii de undă).

b) Acum să revenim la cazul laboratorului real de pe Pământ, acela care se rotește odată cu planeta în jurul axei acesteia cu viteza unghiulară ω și cea periferică v ; dispozitivul de măsură ar arăta același câmp de fluctuații pe o suprafață orizontală, având în vedere că acesta este solidar cu laboratorul și că se rotește sincron cu planeta și câmpul ei gravitațional (ignorăm momentan mișcarea ei de revoluție și cea globală). Cei doi fotoni emiși de o sursă de lumină, care în mod teoretic ar avea o mișcare absolută prin spațiu cu viteza c în direcții opuse, vor "vedea" acum un mediu diferit, cu o granularizare cuantică diferită. În Figura 39, poza din mijloc, este prezentată structura mediilor traversate de cei doi fotoni; în dreapta observăm un mediu în care dimensiunea noii granularități s-a mărit în mod virtual, fotonul și mediul având aceeași direcție de deplasare și viteza lor relativă fiind $c - v$. În stânga lucrurile se petrec invers, și viteza relativă ar trebui să fie $c + v$. Considerând formula ce exprimă viteza luminii în mediul granular (Capitolul 1.3), adică variația ei cu densitatea granulară:

$$v_{\text{lumină}} = C / (1 + \rho \tau C)$$

coroborată cu micșorarea aparentă de densitate pe direcția spre dreapta și creșterea ei spre stânga, vom putea cu ușurință să constatăm că fotonii au suferit o variație reală de viteză, aceștia "mutându-și" practic punctul de absolut în sincronism cu mișcarea globală a mediului. Fotonii se deplasează acum cu viteza normală c pe ambele direcții, dar față de un nou SRA, și anume chiar SRI-ul laboratorului.

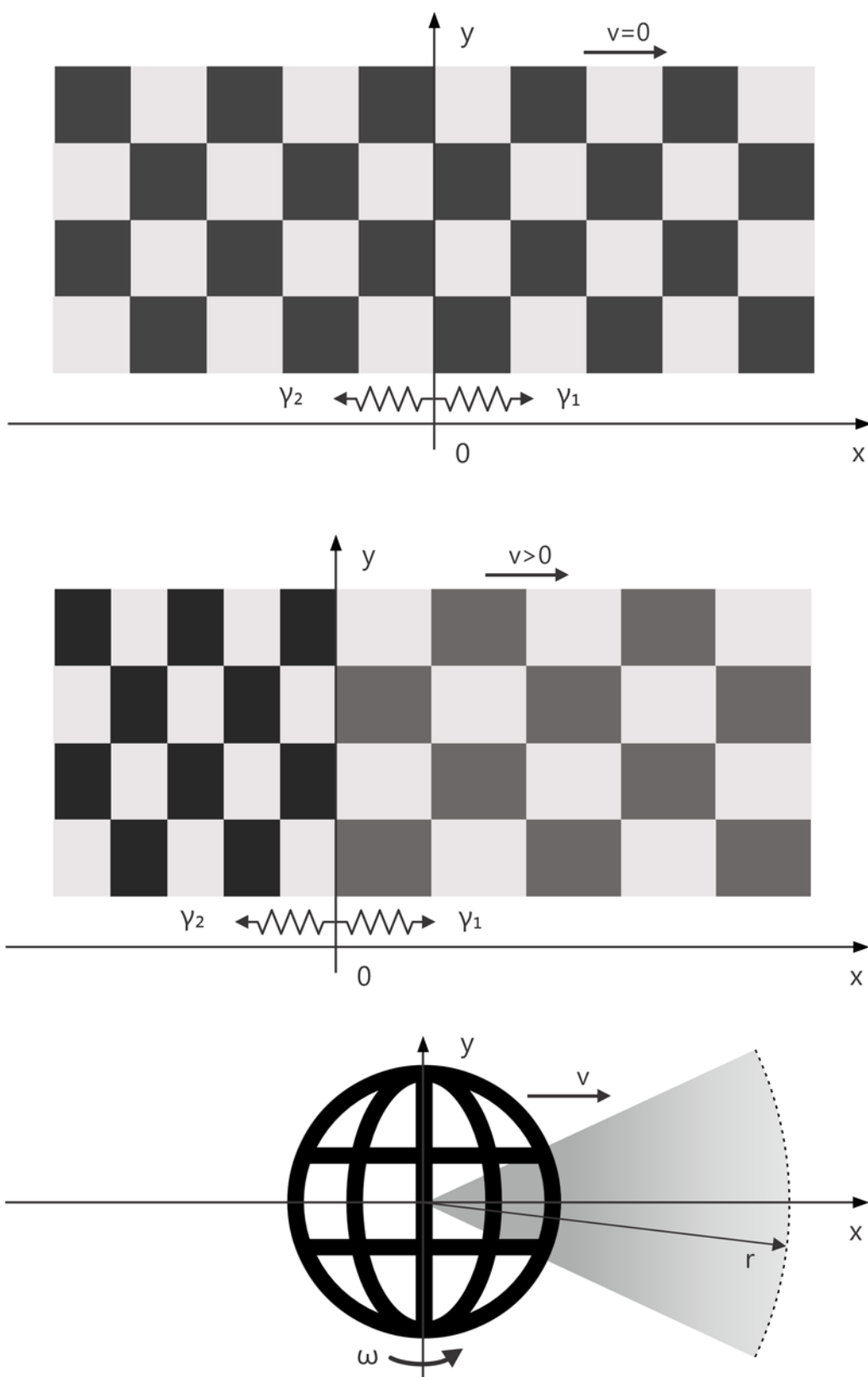


Figura 39 - *Fluctuațiile gravitaționale cuantice din SRA și SRI*

Dar ce s-ar întâmpla dacă cei doi fotoni sunt emiși pe direcție verticală, unul în sus și celălalt în jos? Aceștia vor urma cu siguranță noul "drum drept"; în timp ce se vor deplasa pe verticală cu viteza c , cei doi fotoni vor fi "trăși" spre dreapta cu viteza v . Direcția lor inițială, presupusă a fi de tip absolut, este schimbată și se adaptează (ca și mai sus) vitezei SRI-ului local.

Asistăm de fapt la o schimbare semnificativă a întregii fizici locale, efectuată prin "absolutizarea" oricărui SRI ce se deplasează cu aceeași viteză și pe aceeași direcție cu sursa unui câmp gravitațional. Fenomenul de FCG (produs de gravitație, adică de prezența unui corp masiv în spațiu) devine dominant în zonele cu o intensitate semnificativă a câmpului gravitațional, extinzându-se în spațiul din jur pe o sferă de rază maximă r (Figura 39, poza de jos). La această distanță limită fluctuațiile scad mult în amplitudine, ajungând la un nivel comparabil cu cel normal al spațiului liber. Dar, ca și câmpurile gravitaționale, fluctuațiile acestora se compun într-un anumit punct din spațiu, și astfel sursa cea mai intensă va dicta fizica din acel loc.

Implicații

- A) Experimentele de detectare a "eterului" prin măsurarea vitezei luminii pe diverse direcții (tip Michelson-Morley) nu pot avea un rezultat pozitiv, chiar dacă ar fi făcute în vid perfect. Fenomenul FCG se petrece la un nivel fundamental, acela al structurii granulare spațiale, și va afecta orice măsurătoare, pe orice direcție (dar în limita acelei raze maxime). Pentru a reuși, experiențele de acest gen trebuie efectuate departe de câmpurile gravitaționale intense sau la viteze relative semnificative ale surselor de lumină față de "absolutul local".
- B) Schimbarea în fizica locală presupune modificări și în cinetica materiei, adică a particulelor și atomilor; toată "lumea" cuantică va fi afectată prin urmare de noul reper local absolut.
- C) Dacă ieșim din sfera de influență a Pământului, Soarele este următorul jucător important din sistemul solar, iar mai departe este galaxia însăși și gaura ei neagră centrală. Spațiul intergalactic este unica regiune cosmică în care se poate considera că fluctuațiile cuantice sunt inexistente.
- D) Acum este evident că TR se poate aplica cu succes față de noul sistem absolut local. Postulatele relativității sunt deci valabile în aceste sisteme cu câmp gravitațional local și viteze absolute mici, iar toate construcțiile

adiacente (transformările Lorenz, spațiul Minkowski, TRG și formalismul aferent) capătă și ele acum o justificare.

- E) Dar cu ce viteză absolută se pot deplasa corpurile masive, astfel încât fenomenul FCG să mai poată implica încă absolutizarea fizicii locale? Răspunsul depinde de cunoașterea valorii exacte a vitezei granulare C ; dacă vom considera $C \cong 1,4 c$ am putea estima valoarea vitezei maxime la $C - c = 0,4 c$, și deci fenomenul este prezent în toate sistemele cosmice (inclusiv Pământul, ce are viteza de circa 400 km/s).
- F) Timpul local în aceste sisteme este diferit de cel absolut, cu rată maximă din univers? Da, timpul se dilată în aceste sisteme, pentru că ele în mod global au o anumită viteză absolută ce produce schimbări la nivelul impulsurilor granulare în particule. Prin urmare sunt valabile comparațiile temporale făcute în [2], Capitolul 3.4; trebuie deci puțină atenție și să aplicăm TA când trebuie să ieșim din zona relativă a unui sistem local gravitațional. Comparațiile de rată a timpului trebuie făcute în interiorul unui același sistem cu ajutorul TR, iar în sisteme sau locuri diferite cu ajutorul TA.
- G) Ne aflăm acum în condițiile TA într-un sistem ideal liber de gravitație (de exemplu la bordul unei nave în spațiul intergalactic) și dorim să măsurăm timpul local cu un ceas cu lumină (exact ca cel din Capitolul 8.6), cunoscând viteza absolută de deplasare a navei, v . Față de SRI local, viteza luminii este acum absolută și poate avea diverse valori, așa ca în formula aceasta:

$$u = \sqrt{c^2 - 2 c v \cos \alpha + v^2}$$

unde α este unghiul făcut de fotoni cu direcția de deplasare.

Dacă acest ceas va folosi impulsuri luminoase pe toate direcțiile în mod egal, factorul de dilatare arătat ar putea fi puțin mai mic față de cel obținut cu TR, conform formulei:

$$\Delta t' / \Delta t = 1/\pi \int_0^\pi \frac{c}{\sqrt{c^2 - 2 c v \cos x + v^2}} dx$$

Integrarea pe semicerc s-a făcut din cauza simetriei evidente.

Dacă notăm $v/c = \beta$ obținem:

$$\Delta t' / \Delta t = 1/\pi \int_0^\pi \frac{1}{\sqrt{1 - 2 \beta \cos x + \beta^2}} dx$$

11.5. Concluzie

Am prezentat în acest articol rezolvarea uneia dintre cele mai importante incompatibilități sau inconsistențe din fizica actuală: aceea dintre mediul spațial absolut și mecanica lui specială (descrise în [1] și [2]) pe de-o parte și Teoria Relativității pe de altă parte. Explicația s-a bazat pe un comportament modificat al spațiului granular în prezența corpurilor masive, adică a gravitației. Fenomenul a fost denumit FCG și este în fapt o consecință a unei granularizări suplimentare a spațiului ce este dictată de prezența unei structuri cu număr semnificativ de particule (atomi și molecule). Astfel, toate fluxurile granulare locale sunt influențate, modulate și combinate la această scară cuantică de interacțiunile cu materia densă și, foarte important, impregnate cu o matrice a distribuției instantanee a acesteia. Este prin urmare o "marcare" a teritoriului de către o masă semnificativă, o urmă lăsată în mod continuu de mișcarea ei globală. Putem spune acum că gravitația afectează entitatea numită spațiu-timp local și o deformează în mod dual; mai mult, ea are o acțiune directă asupra materiei și absolutizează cinetica acesteia. Teoria Relativității se dovedește a fi astfel aplicabilă în orice context, dar numai dacă se identifică sistemul local de tip absolut. În toate celelalte cazuri, acolo unde gravitația lipsește sau la un nivel global, rămâne a se aplica Teoria Absolutului. Astfel, Universul se dovedește a fi o mare colecție de absoluturi locale, practic de niște mici universuri ce sunt mai mult sau mai puțin suprapuse. Fiecare corp și formațiune cosmică semnificativă ca mărime perturbă uniformitatea globală a fluxurilor granulare, dar și tiparul acestora; în acest fel dual este afectată și mecanica mișcării în jurul acestor corpuri, începând chiar de la nivel cuantic.

12. Timpul

O nouă perspectivă asupra trecerii timpului

12.1. Definire

A înțelege timpul înseamnă de fapt a înțelege mecanismul de funcționare al întregului univers, adică toate procesele prin care materia de orice fel se mișcă, se schimbă și se transformă. La fel de importante sunt în această perspectivă și schimbările prin care trece spațiul - adică acel mediu special în care se petrec toate aceste lucruri. Dacă nu ar fi existat materia și structurile ei, sau dacă aceasta ar fi fost într-o stare perfectă de nemișcare, nu am fi putut vorbi niciodată despre timp. Modelul global pe care ni-l oferă fizica actuală în demersul ei de a explica natura realității, cu toate că are un anumit grad de compatibilitate cu observațiile experimentale, este incomplet, are o fragmentare pe intervale dimensionale și nici nu definește elementele fundamentale ce compun spațiul și materia obișnuită. Legile de transformare și conservare pentru diversele mărimi fizice ce caracterizează fenomenele fizice, de la nivel cuantic până la cel cosmic, încearcă să reflecte în mod teoretic tot mai multe aspecte ale unei realități dinamice și extrem de complexe. Totuși, teoriile lansate până acum nu converg spre o explicație complet rațională și cauzală, firească, a mecanismelor ce stau la baza apariției și transformării materiei și spațiului, cu toate că aceste două componente fundamentale ale realității înconjurătoare ar trebui să fie extrem de *simplu* de definit. Trebuie să facem un important efort de imaginație în dezvoltarea construcției abstracte prin care să putem modela natura și acolo unde experimentul nu mai poate ajunge sau unde nu ne mai oferă date semnificative. Observarea realității are limite *obiective* în ambele sensuri ale dimensiunii fizice, și acest lucru nu mai trebuie dovedit; prin urmare, un model unitar al realității va avea în mod automat două părți lipsă, și anume la extremele spectrului dimensional, părți care vor trebui completate prin logică și argument științific.

Indiferent de modelul global ce urmează să fie formulat, un lucru este cert: materia din universul nostru se transformă în mod *continuu*, fiind supusă diferitelor forțe produse de diverse câmpuri. Datorită transferurilor de energie, materia este modelată și sunt create structuri din ce în ce mai complicate ale acesteia. Interacțiunile apărute între astfel de structuri determină trecerea

materiei prin diferite stări distincte, iar obiectele cosmice pe care aceasta le formează în final capătă mișcări și poziții variabile în spațiu. Succesiunile acestor stări și poziții ale diverselor formațiuni materiale, ca și variația valorilor energiilor implicate, nu pot fi bine descrise din punct de vedere matematic decât prin introducerea unei mărimi fizice speciale, și anume *timpul*. Acesta ne ajută să exprimăm corect mișcarea și transformarea materiei, viteza cu care anumite procese se petrec. Putem identifica în aceste schimbări de stări un moment ce se poate cuantifica precis, acela în care un anumit eveniment are loc. Din ecuațiile de stare asociate unui anumit sistem fizic vom putea deduce astfel toate momentele la care se produc anumite evenimente, identificând o "poziție" certă a acestora în timp. Ele s-au petrecut în trecut, se petrec în prezent sau se vor petrece în viitor - dacă le comparăm cu un moment curent numit "acum". Prin urmare va fi foarte simplu să asociem astfel mărimea *timp* cu o anumită axă dimensională, și chiar putem să-i dăm un sens concret, acela dinspre trecut spre viitor. Am creat practic o nouă dimensiune fizică, pe care o vom putea folosi (alături de celelalte trei cunoscute ale spațiului - considerat ca un cadru geometric) în descrierea mișcărilor materiei.

Timpul încă are o definire duală în fizica actuală, una clasică (de tip Newtonian) și una de natură relativistă (teoria relativității generale - Einstein):

- este o mărime fizică scalară, fundamentală, liniară, absolută ce caracterizează durata unei mișcări, fenomen sau succesiuni de evenimente; timpul curge uniform într-un sistem fizic, indiferent de fenomenele externe.
- este tot o mărime fizică scalară, fundamentală a unei durate - care depinde însă de sistemul de referință ales (de *viteza* lui) și de *intensitatea câmpului gravitațional* local (sau, conform principiului de echivalență, de *acelerația* unui sistem); face parte, ca și coordonată, dintr-o entitate continuă cvadri-dimensională pe nume *spațiu-timp*.

În optica mea însă timpul nu este o mărime fizică fundamentală! Ea este un derivat scalar, cu o rată variabilă, ce rezultă direct din natura intrinsecă a realității, și anume din faptul că materia (în orice formă) se poate mișca prin spațiul tridimensional. Prin urmare avem de-a face cu o mărime specială ce depinde de absolutul mișcării materiei granulare (absolutul abstract al universului nostru sau absolutul local, determinat de neuniformitatea fluxurilor și de fluctuațiile granulare gravitaționale). Materia granulară, de la particule elementare și fotoni până la structuri cosmice complexe, este supusă unor constrângeri de viteză absolută, iar aceste limitări se reflectă în mișcarea

proprie - care la rândul ei determină timpul local. Cu alte cuvinte, materia în general are o limită de viteză la deplasarea ei simultană prin spațiu și timp (Capitolul 5.3: "Deplasarea" simultană a particulelor în timp și în spațiu este limitată la o anumită viteză maximală, așa cum descriu și principiile relativității, și totul se datorează faptului că o *aceeași* entitate se și deplasează prin spațiu și își stabilește și rata timpului local *prin aceeași mișcare granulară internă*). Chiar dacă spațiul este granular, mișcarea oricărui corp se poate considera ca fiind continuă - acesta ocupând toate pozițiile intermediare de pe traiectorie; prin urmare și deplasarea în timp este de natură continuă, chiar dacă poate avea o viteză variabilă.

Dacă privim la nivel global, timpul devine în fapt o mărime și mai complexă; el nu mai este un concept abstract, ce poate caracteriza de exemplu un anumit sistem de referință virtual, ci o mărime fizică ce trebuie asociată întotdeauna *materiei concrete* (structurilor materiale) și *mișcării absolute* a acesteia (din simplul motiv că acolo se află sursa lui). Prin urmare, timpul are semnificații diferite în funcție de nivelul dimensional la care ne referim (așa cum am arătat pe larg în Capitolul 10.2.1). Rata lui poate fi constantă sau variabilă, în funcție de scară și de sistemul fizic luat în considerare.

12.2. Viziunea mea asupra timpului

Am introdus în lucrările mele precedente mai multe feluri de timp, pe care le grupez acum doar în trei categorii principale, în funcție de scara considerată:

- A. *Timpul primar (granular)* derivă din mișcarea granulelor constitutive ale fluidul spațial, mișcare ce se petrece cu viteza absolută **C**. El este asociat deci cu viteza acestei mișcări uniforme și prin urmare are o rată constantă de curgere; este de fapt o mărime virtuală ce rezultă direct din constantele fundamentale de la nivel granular (Capitolul 9).
- B. *Timpul cuantic* se scurge la nivelul dimensional următor, adică este asociat mișcării structurilor granulare elementare. Acesta nu poate fi privit numai ca un timp propriu al unei anumite particule, ci și ca un element descriptiv al interacțiunilor acesteia cu alte particule prin intermediul diverselor câmpuri. Ca timp local, el derivă din constantele fundamentale ale spațiului și deci, în mod indirect, din timpul primar.

Sursa acestui timp este mișcarea specifică a particulelor elementare, de tip dual, acestea având simultan o mișcare proprie de precesie și una globală de translație (cu viteză absolută limitată la valoarea c). Trebuie menționat că, la rândul ei, dinamica unei particule depinde de valoarea absolută a masei acesteia - deci de viteza ei absolută și de distribuția fluxurilor granulare locale (cunoscută ca intensitate a gravitației). Dacă acest tip de timp se asociază unei singure particule elementare (izolate), atunci el va avea doar un caracter teoretic abstract și nu va putea descrie de fapt mecanica de la nivel cuantic - care presupune sisteme formate din mai multe particule ce interacționează.

- C. *Timpul macroscopic* se poate asocia structurilor formate din mai multe particule elementare, atomilor și corpurilor formate de acestea. Ca și timpul cuantic, cel macroscopic are un caracter *absolut* (nu în sensul clasic, ci ca legătură cu natura universului nostru) - când prezumăm un repaus absolut al unei structuri granulare - sau unul *relativ* - când structura este în mișcare. Cum toți atomii și moleculele ce formează corpurile materiale execută mișcări proprii distincte (suprapuse peste cea globală), vom putea privi timpul macroscopic asociat cu un anumit corp ca pe rezultată, o medie a timpilor lui cuantici interni.

Timpul cuantic și cel macroscopic sunt considerate de fizica actuală ca fiind o singură mărime, una de tip continuu (necuantizată) și cu caracter relativist; ele vor fi tratate în continuare în mod unitar și vor fi denumite pe scurt *timp*. Așa cum am văzut, timpul local al unei particule sau al unei structuri materiale mai complexe este dependent de viteza ei absolută, rata lui fiind cu atât mai mică cu cât valoarea vitezei se apropie de c ; prin urmare, dacă particula călătorește chiar cu această viteză limită, timpul ei local devine infinit - practic vom considera că se oprește complet. Invers, dacă particula sau dacă toate componentele unui sistem material sunt într-un repaus absolut, timpul lor local înregistrează viteza maxim posibilă de curgere.

Având în vedere componenta absolută a timpului, am putea introduce în mod forțat un timp global, cu o rată maximală, valabil pentru întregul univers. Chiar dacă densitatea granulară ar avea valori identice în toate regiunile spațiului, chiar dacă am ignora prezența corpurilor cerești masive și a galaxiilor, acest timp tot nu ar putea avea o rată constantă. Paradoxal, chiar rata timpului se modifică în timp! Și asta datorită densității granulare medii a universului -

densitate ce a variat semnificativ de la momentul Big Bang până azi - și care va scădea în continuare. Acest fenomen induce un relativism global în univers, chiar și în cazul în care toate constantele fundamentale postulate anterior (Capitolul 9) sunt cu adevărat *constante absolute*. Dacă densitatea granulară variază, odată cu ea se vor modifica și alte mărimi, precum masa particulelor elementare și viteza lor maximă (a luminii) - fapt care atrage după sine și alterarea parametrilor dispozitivelor cu care măsurăm timpul. Ce putem face pentru a asigura totuși o uniformitate în analizele și observațiile noastre îndreptate spre obiectele cosmice foarte îndepărtate? Așa cum am mai propus, se poate menține o rată a timpului stabilită prin convenție - rezultată în urma unui fenomen repetitiv la scară cuantică - ce să se folosească pentru toate evenimentele din trecutul cosmic observabil, extrapolând apoi valorile absolute ale celorlalte mărimi după o curbă estimată a variației densității granulare globale.

Trebuie amintite în acest context și două *concluzii* (la care am ajuns în Capitolul 8) legate de măsurarea timpului relativist cu ceasuri atomice și ceasuri cu lumină:

- "... timpul trebuie măsurat prin procese cuantice, iar la nivel macroscopic el se reflectă diferit, ca medie a schimbărilor relativiste ce se petrec la nivelul particulelor și atomilor."
- "Timpul primar se naște la nivel granular, prin constantele cinetice și dimensionale de acolo, pentru ca apoi să se reflecte la nivel cuantic în interacțiunile structurilor de tip particule compuse sau atomi."

12.3. Entropia și timpul

De ce oare dezordinea trebuie să câștige mereu în Universul nostru? Creșterea entropiei în timp chiar este chiar o legitate... universală?

În primul rând trebuie să analizăm nivelul granular. Aici spațiul se poate asimila unui fluid perfect, uniform distribuit, a cărui proprietate similară entropiei nu variază pe intervale scurte (ignorăm acum creșterea în volum a spațiului văzut ca și cadru geometric).

La nivelul cuantic, acolo unde găsim materia structurată (particulele elementare și atomii sunt legați între ei prin diferite câmpuri), spațiul pierde din uniformitate și poate interacționa direct cu structurile granulare. Să presupunem că analizăm o zonă aflată în proximitatea unei stele, unde câmpul gravitațional este semnificativ. Pe lângă *fluctuațiile cuantice gravitaționale* (Capitolul 11), zona respectivă este traversată continuu de radiațiile și particulele emise de astru; putem estima de asemenea și existența multor fotoni incompleți și a resturilor granulare produse de anihilarea unor particule. În aceste condiții specifice, acea zonă de spațiu pierde din uniformitate și, prin urmare, orice structură materială ce ar exista acolo ar fi supusă astfel unor *transferuri aleatoare de energie*. Putem afirma deci că spațiul însuși poate, de-a lungul timpului, să crească entropia structurilor materiale - oricât de izolate ar fi acestea.

Nu se poate afirma însă că orice transformare a materiei, de la starea ei de esență până la cea de granule organizate, s-a petrecut mereu în sensul creșterii dezordinii (când această noțiune se poate aplica, în orice loc și în orice moment al evoluției universului nostru) - dând astfel o direcție *săgeții timpului*. A fost de exemplu un moment de auto-organizare la începuturile universului când, în mod spontan, s-au format primele structuri granulare și un altul, ulterior, când s-au format structuri compuse ale acestora. Dar acțiunea fluxurilor granulare spațiale și a neuniformităților descrise mai sus, de-a lungul miliardelor de ani de evoluție a universului, au avut două efecte extrem de importante, aparent opuse ca rezultate:

- fluxurile au cedat în mod continuu energie materiei și au permis astfel apariția atomilor de masă din ce în ce mai mare (au întreținut reacția de fuziune din stele).
- fluxurile au crescut entropia unor structuri materiale compuse pe care acești atomi le-au format ulterior, desfăcându-le și dând astfel posibilitatea ca acestea să se unească (recombine) în alte forme;

astfel au apărut în mod natural structuri din ce în ce mai complicate (vezi celula vie și viața în general) - structuri superior organizate, aparent dominate de ordine.

Spațiul însuși, prin energia granulară proprie, a construit și modelat astfel lucruri foarte complexe, și chiar s-a dovedit a fi extrem de creativ cu materia de-a lungul timpului! Nu trebuie să uităm totuși că apariția unui număr *urias* de structuri granulare în primele momente ale universului și faptul că acestea au rămas *stabile* în continuare sunt factorii principali ce au permis ca toată această mecanică să lucreze în mod continuu, generând marea diversitate de particule, atomi și molecule. "Cărămizile" materiei, atomii de Hidrogen și Helium, s-au unit și au format sisteme distincte - stele și formațiuni ale acestora - care au continuat să concentreze energiile mecanice primordiale în miliarde de laboratoare cosmice numite galaxii. Acest proces poate fi repetitiv: stelele se nasc, ard o perioadă relativ îndelungată și apoi au diferite destine - în funcție de masa și compoziția acestora - de exemplu explodează (supernove), devin pitice roșii, stele neutronice sau găuri negre. Materia stelară rezultată în cazul exploziilor poate constitui combustibilul pentru noi stele, și întregul proces se poate relua.

La orice nivel am privi, sistemele materiale evoluează, se schimbă, trec prin diferite stări. Așa cum spuneam și în lucrarea [1], Capitolul 10, mecanica lor este întotdeauna cauzală și deterministă: "*În mod univoc, stările curente, din prezent, ale sistemelor le determină cauzal stările viitoare; acest lucru se petrece la orice nivel, și face parte din "natura" lucrurilor, determinând și sensul săgeții temporale.*" Mișcarea perpetuă de la nivelul fluidului granular - cu viteza constantă C - este cauza mișcării structurilor superioare de orice fel, acestea putând avea orice viteză absolută între 0 și c . Timpul, ca mărime fizică cu rată variabilă, reflectă astfel măsura în care aceste structuri călătoresc prin spațiu și, simultan, interacționează între ele.

12.4. Simetrie temporală

Este bine cunoscută simetria legilor fizicii la schimbarea simultană a sarcinii electrice, a parității și la inversarea timpului. Totuși, având în vedere cele spuse mai sus în legătură cu "săgeata" timpului, ar părea illogic ca toate legile fizicii să fie perfect simetrice la schimbarea "virtuală" a semnului acestei mărimi. Universul, adică materia în toate formele ei - și structurate și nestructurate - se transformă în mod continuu; dacă am avea de-a face cu un sistem închis și cu dimensiuni constante, am putea vorbi de o conservare la scară mare a *tuturor* mărimilor ce definesc mișcarea. Dar acest sistem nu este fix; spațiul suferă o expansiune continuă, ceea ce impune în mod automat o asimetrie mișcării materiei. Acest lucru a permis de-a lungul istoriei universului anumite salturi în valoarea entropiei granulare locale și a condus la apariția materiei structurate - aceasta fiind o altă asimetrie semnificativă la nivel cosmic (decrisă în lucrarea Universul [2], Capitolul 2). Evoluția ulterioară a entropiei materiei obișnuite, în sensul menținerii sau creșterii acesteia - conform legii a doua a termodinamicii - este doar o consecință a consistenței speciale a materiei. Cu alte cuvinte, universul nostru a ieșit din starea "înghețată" de stabilitate și ordine la un moment inițial (acestui eveniment să-i atribuim tot termenul Big Bang), pentru ca apoi să construiască un număr practic infinit de mici "insule" stabile - particulele elementare - și ulterior structuri ale acestora. Nu mai detaliem întreg procesul, reținem doar că acum - într-un univers matur și cvasistabil - procesul macroscopic de structurare a materiei, proces ce este alimentat de forța fluxurilor granulare, continuă să se desfășoare în mod *irreversibil*. Dinamica acestui proces se bazează practic pe un fenomen asimetric fundamental, reflectat și el finalmente în săgeata timpului: fluxurile intrinseci spațiului au doar un *efect constructiv*, de comprimare și condensare a materiei. Dacă universul nostru cauzal și închis este în expansiune, iar intensitatea fluxurilor spațiale (cele ce aglomerează materia) este proporțională cu densitatea granulară, efectul global constructiv al fluxurilor va scădea în mod continuu de-a lungul timpului. *Aici consider că se regăsește cu adevărat sursa săgeții timpului, adică asimetria lui fundamentală de la acest moment cosmic, în faptul că procentul global materie granulară (compactă) / materie structurată normală din universul nostru este în continuă creștere* (lucru care se vede în numărul de găuri negre și în creșterea masei acestora). Dacă se va ajunge la un moment viitor în care echilibrul dintre expansiunea spațiului și concentrarea materiei se va schimba, este greu de

spus acum. La nivelul informațiilor actuale, expansiune continuă sau un univers oscilant par speculații echiprobabile pentru un destin cosmic și așa extrem de îndepărtat...

12.5. Timpul și relativitatea

Putem remarca că rata timpului local, mărime dependentă de viteza absolută (în absolutul local, dacă există fluctuații granulare gravitaționale) și de intensitatea câmpului gravitațional local, variază de fapt de la un corp la altul - chiar dacă luăm în considerare niște valori mediate. Un ceas precis ce este alăturat unui anumit corp nu măsoară chiar timpul local al acestuia... Deosebirile foarte mici sunt datorate multor fenomene, dar în principal poziției diferite în câmpul gravitațional. La nivelul fiecărui atom și molecule componente lucrurile diferă și mai mult: timpul instantaneu variază din cauza agitației termice și a direcțiilor aleatoare ale mișcărilor interne. În practică se utilizează un ceas etalon și rata timpului se presupune constantă pentru toate obiectele macroscopice din jur (ce au viteze nerelativiste). Ajustările importante se fac doar la variații majore de câmp gravitațional (cum a fost în cazul sistemului de poziționare globală GPS) sau în zona vitezelor relativiste. În Universul [2], Capitolul 3.2., am ajuns la două concluzii importante:

1. Timpul local mediu al unui corp depinde de viteza lui absolută; rata de curgere se micșorează când acesta (referențialul propriu) accelerează față de SRA și atinge viteze relativiste, 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 de deplasare.

Formulele cunoscute de dilatare a timpului sunt:

$$t_0 = t_f \sqrt{1 - v^2/c^2}$$

$$t_0 = t_f \sqrt{1 - 2GM/rc^2}$$

unde

t_0 este timpul local

t_f este timpul unui observator în repaus (la mare distanță de obiectul masiv)

G este constanta gravitațională

M este masa obiectului ce produce câmpul gravitațional

r este coordonata radială la care este situat observatorul

c este viteza luminii în vid

v este viteza de deplasare

12.6. Mecanica timpului

Ar trebui să diferențiem unele aspecte ale timpului în funcție de "cât de mult" se mișcă un corp, sau dacă se schimbă semnificativ starea lui internă. Am postulat că mișcarea materiei, pe toate palierele dimensionale, este *continuă* - ceea ce înseamnă că și curgerea timpului va avea același atribut. Prin urmare vom putea identifica, dincolo de unități de măsură și de măsurători efective, mai multe aspecte legate de "dinamica" timpului:

- *intervale de timp* - sunt duratele finite măsurate între două evenimente distincte, sau între schimbările de stare, poziție etc. ale unui corp generic.
- *rata timpului* - este viteza cu care timpul local se scurge efectiv, stabilită în raport cu o rată definitorie ce se măsoară în alt sistem, considerat de referință. Măsura este dată de un fenomen repetitiv, cu frecvență presupusă constantă, ce se poate desfășura în ambele sisteme. Valoric, ea pornește de la o mărime finită arbitrar aleasă (dar care este de fapt corelată cu constantele fundamentale) și ajunge la zero pentru sistemele materiale ce s-ar deplasa cu viteza maximă c .
- *momentul de timp* - este o poziție exactă în continuumul timp, infinit de scurtă, la care se întâmplă un anumit eveniment. În mod forțat se poate asimila și termenul de "acum" cu un moment din șirul infinit.
- *timpul*, privit ca o mărime fizică limitată la universul nostru, poate exista numai dacă materia este structurată și interacționează. Timpul "trece" pentru că materia din universul nostru este dinamică, se mișcă mereu și suferă neîncetate procese de tranziție, în urma cărora stările ei proprii se

schimbă în mod continuu. Dacă toată materia s-ar opri din aceste transformări sau dacă s-ar destructura până la nivel granular (sau dacă ar fi condensată în forme granulare amorfe gen Gaură Neagră), într-un viitor aproape neimaginabil de îndepărtat, doar atunci timpul macroscopic nu ar mai avea practic niciun sens, s-ar opri în loc.

- Pentru că este o mărime "elastică", putem compara timpul cu o bandă de cauciuc ce se întinde odată cu creșterea vitezei și în anumite condiții de gravitație; dar aceeași bandă poate reveni la lungimea normală minimă dacă dispar acele condiții speciale.

Mecanica granulară descrie mișcarea și ciocnirea perpetuă a granulelor spațiale, având ideea centrală că acestea sunt fenomene conservative la nivelul energiei cinetice granulare; prin urmare, la nivele dimensionale mai mari, fluidul spațial va induce în mod automat și alte legi de conservare pentru mărimile mecanice. Toate aceste legi se vor raporta la mărimea numită timp, care, în mod logic și cauzal, se va manifesta în final ca o imagine a energiei cinetice elementare. În concluzie putem afirma că proprietățile timpului depind de constantele cinetice elementare; mai mult, dacă această energie mecanică granulară nu ar fi existat - concretizată în mișcare continuă a materiei prin spațiul tridimensional - nu am fi putut vorbi acum despre noțiunea timp! Legătura cauzală descrisă aici este extrem de importantă pentru că ne dezvăluie de fapt natura intimă a conceptului de timp. Așa cum mișcarea granulară conservă energia elementară totală (starea de mișcare de la nivel granular), așa și timpul granular - ca sursă indirectă a timpului cuantic - își conservă starea lui de "curgere". Prin urmare, timpul macroscopic absolut *nu va putea fi niciodată oprit*, și, mai mult, *nici viteza lui de trecere nu se va putea modifica* (este determinată de constantele fundamentale). La fel, relativismul timpului local al unui sistem fizic devine tot o consecință a mișcării granulare (care păstrează energia elementară constantă și în structuri).

12.7. Călătoria în timp

Timpul nu este ceva reversibil, nu se poate acționa direct asupra lui și nici *nu poate fi abordat ca pe o entitate independentă*, separată de materia organizată. La nivelul local al unui corp în mișcare cu viteză relativistă sau al unui corp situat într-un câmp gravitațional puternic, rata timpului variază - acesta de fapt încetinește prin comparație cu "viteza" timpului absolut.

Componentele structurate - materia și câmpurile din întreg universul - au la un anumit moment T_1 starea globală S_1 , stare ce cuprinde toate elementele caracteristice ale mișcării lor. În urma deplasării și interacțiunilor, la un moment ulterior T_2 va exista o stare globală S_2 , diferită de cea dinainte. Distribuția de energie, în orice formă ar fi aceasta, s-a schimbat între cele două momente, care pot fi oricât de apropiate. Energia (totală) nu a scăzut, ea doar s-a *redistribuit* în mod natural. La un nivel local, da, s-a consumat o cantitate de energie, dar valoarea ei exactă se regăsește ca energie absorbită în altă parte, și în altă formă. Procesul global ce s-a desfășurat între T_1 și T_2 este ireversibil și continuu; transformările materiei, care au loc începând de la nivelul ei granular, nu se pot opri și nici inversa - ele pur și simplu au loc, acesta fiind un dat "mecanic" al universului nostru.

Acum, la nivel cuantic local, un atom oarecare poate avea aceeași stare și aceeași poziție la cele două momente de timp, dar acest fapt nu înseamnă că atomul respectiv a "înghețat" sau că s-a întors în timp! El a suferit anumite interacțiuni în această perioadă, iar electronii lui s-au deplasat continuu în interiorul orbitalilor - deci timpul lui local a trecut în mod normal. Generalizând, și la nivel macroscopic vor fi valabile aceleași concluzii. Un corp oarecare se transformă continuu ca stări interne, iar timpul lui local poate doar încetini în condițiile descrise mai sus. La limită, dacă acesta s-ar deplasa cu viteza luminii sau dacă ar fi într-un câmp gravitațional de intensitate infinită, atunci timpul lui local s-ar opri de tot - și corpul în întregime s-ar transforma de fapt într-o masă granulară destructurată, pentru care nu mai are sens însăși noțiunea de timp!

Cum mișcarea este factorul causal determinant al curgerii timpului, și așa cum mișcarea este prezentă la orice nivel, oriunde în univers, putem conchide că timpul absolut mediu nu se poate modifica în mod *perceptibil* (acum este implicat și relativismul intrinsec al unui univers închis). La nivel local, un sistem material oarecare X poate avea aceeași stare între două momente, dar timpul a trecut și pentru el - chiar dacă nu "a lăsat urme" - și a trecut și pentru toate celelalte sisteme din jur!

Sistemul X nu poate "călători" în trecut, de exemplu, pentru că universul în totalitatea lui nu se poate opri din mișcare, și cu atât mai mult să "sară" în mod global într-o stare anterioară.

Sistemul X nu poate "călători" nici în viitor, pentru că universul nu poate "sări" într-o stare viitoare fără să treacă prin toate stările intermediare. Și asta pentru că, la nivel fundamental, materia are o viteză limitată superior și, prin urmare, nimic nu se va putea petrece în mod instantaneu! Toate evenimentele se înșiruie pe o axă a timpului, de unde nu pot fi modificate (mutate sau inversate) odată ce momentul "acum" le-a depășit ca poziție curentă. Orice eveniment actual nu poate influența în vreun fel evenimente trecute, iar orice fel de influență ar putea avea loc între anumite evenimente - aceasta nu se poate propaga mai repede decât viteza luminii c (aici includ și corelarea cuantică, care este în realitate o preconfigurare a două stări cuantice diferite - spin, polarizare - și a căror observare viitoare nu le influențează în vreun fel).

Acum să privim două sisteme diferite în mod comparativ. Sistemul X este în repaus absolut, iar sistemul Y se deplasează cu o viteză relativistă față de acesta. Cum rata de scurgere a timpului este mai lentă în Y, evenimentele produse în cele două sisteme se pot înșirui pe două axe care "cresc" cu viteze diferite. Un "acum" se poate considera ca fiind simultan în cele două sisteme, dar evenimentele interne ulterioare se vor petrece cu viteze diferite. Acest fenomen este cunoscut ca și "paradoxul gemenilor" (Universul [2], Anexa 2, în varianta lui tradițională și cu explicația mea bazată pe mișcarea absolută), dar o viteză diferită a timpului nu este același lucru cu călătoria (saltul) în timp. Exploatând acest fenomen cu ajutorul unor rachete ce pot atinge viteze relativiste, oamenii ar putea călători într-un "viitor" global mai repede decât în mod normal - trecând mai lent (la nivelul local al rachetei) prin continuumul timp. Astronauții respectivi ar experimenta practic o trecere mai lentă a timpului, comparativ cu rata timpului absolut, adică toate procesele lor biologice ar fi mai lente și deci ei ar îmbătrâni mai încet decât semenii lor rămași pe Pământ (considerat un corp staționar).

Timpul nu ar curge diferit însă în două galaxii identice, pe planete identice. Chiar dacă aceste galaxii ar avea o viteză relativă semnificativă, absolutul lor spațial local - ce este impus la nivelul fluctuațiilor granulare - nu ar diferi și deci nu ar modifica rata timpului local.

O mașină a timpului, sau călătoria în timp ca salt în trecut sau viitor, rămân în opinia mea niște pure utopii, subiecte bune doar pentru filmele SF ce vor a eluda logica și legile fizicii pentru "profit" artistic.

12.8. Percepție

Putem constata că omul, ființă conștientă, integrează în sinele lui o anumită rată a trecerii timpului - ca rezultat a proceselor biologice și ca adaptare la mediul înconjurător. Dacă este să vorbim despre rolul proceselor biologice, observăm că însăși percepția mediului exterior prin propriile simțuri joacă un rol important în ajustarea acestei rate. De exemplu văzul, simțul cu cel mai mare debit informațional, ne oferă imagini din mediul înconjurător în ritmul maxim de 10..20 cadre pe secundă; creierul nostru însă poate prelucra tot acest șir de date în timp real, analizându-le prin comparație cu imagini și tipare memorate. Există deci o limitare organică a vitezei percepției chiar la nivelul primar al receptorului (retină), iar evenimente ce se succed mai rapid decât această viteză limită vor fi pierdute... din vedere (sau nu vor fi înregistrate la nivel conștient). Oricum, integrarea oamenilor cu mediul înconjurător, adaptarea lor la diversele condiții este aproape perfectă; depindem în totalitate de marile schimbări din natură, avem ritmul circadian, ritmul lunar, anotimpurile etc. Ca ființe inteligente putem percepe și înțelege pe deplin modificările cauzate de trecerea timpului în organismele vii. "Acum" este foarte bine conturat în conștiința noastră a tuturor, și realizăm în mod aproape perfect că timpul trece ca un șir continuu de momente în succesiunea trecut - prezent - viitor. Procesele biologice amintite mai sus, rod al unei fizici și chimii specifice materiei, au și ele un ritm propriu specific, relativ constant ca valoare, care dictează chiar și viteza gândurilor noastre. Dar aici trebuie să avem în vedere și alte limitări fizice, cum ar fi viteza impulsurilor electrice prin neuroni și complexitatea conexiunilor acestora.

Oamenii au prin urmare o percepție aproape identică asupra vitezei cu care trece timpul. Variațiile sunt în general de natură subiectivă și depind în principal de activitatea pe care o desfășurăm la un anumit moment, de starea noastră psihică și de ritmul societății în general. Avansul tehnologiei are și el ceva de spus în acest sens, de asemenea și vârsta fiecăruia dintre noi poate altera sau întări acuratețea *percepției* timpului. Pe de altă parte, schimbările continue din mediul exterior și cele din interior induc în conștiința tuturor oamenilor o reprezentare foarte clară a *săgeții* timpului. Mai mult, ei toți realizează la un moment dat că existența lor ca indivizi este finită ca durată, și prin urmare timpul fiecăruia capătă o valoare proprie însemnată. Astfel, la nivelul uman de percepție și înțelegere, timpul se poate transforma practic dintr-o mare iluzie (așa cum a formulat și Einstein) într-un factor mobilizator și progresist, atât în plan personal cât și la scară socială.

13. Fotonii și dualitatea undă-corpusul

Despre realism, cauzalitate și localitate

13.1. Noua paradigmă

Pentru a putea justifica o descriere completă a naturii înconjurătoare, în legătură cu care am susținut și încă mai susțin un model clasic bazat pe cei trei piloni fundamentali ai materialității - realism, cauzalitate și localitate, ar trebui să putem construi și folosi modele ce au aceste trei caracteristici pentru absolut toate particulele elementare și interacțiunile acestora. Prin urmare, în acest context bine precizat, trebuie ca și fotonii - cunoscutele particule de "lumină" - să aibe o descriere ce pornește de la aceleași atribute, dar care să fie completată însă cu o definiție precisă a conceptului colateral de undă. Odată cu introducerea nivelului granular și a mecanicii sale speciale se produce o schimbare de paradigmă a întregului domeniu cuantic, iar materialitatea și determinismul pot reveni acum pe un loc central firesc.

Dar care este de fapt legătura între particule și unde în acest nou cadru, și cât de mult se potrivesc noile explicații cu incertitudinea prezentă în mecanica cuantică? Se redeschide astfel o veche dezbatere a fizicii cuantice, cu unele implicații filozofice, și ar trebui să aflăm unele răspunsuri clare la întrebări dintr-un domeniu guvernat totuși de neclaritate. De exemplu, de ce poziția unei particule este bine descrisă de funcția de undă, fiind evaluată ca o densitate de probabilitate? O particulă nu este "reală" tot timpul, nu are mereu o poziție bine definită în spațiu și o viteză exactă, chiar dacă aceasta nu este observată? Doar limitarea observațională dictează aceste legi probabilistice, în timp ce realitatea este clară și deterministă și la nivel cuantic?

Și ce este de fapt fotonul, care are un comportament și de undă și de particulă? Fotonul există ca o entitate ce are proprietăți intrinseci și când nu este măsurat?

Extinzând subiectul, ne întrebăm de fapt dacă realitatea este bine descrisă de Mecanica Cuantică actuală prin dualismul generalizat undă-particulă și prin funcția de undă. În plus, există cu adevărat retro-cauzalitate, poate viitorul să influențeze trecutul - așa cum rezultă din unele experiențe de laborator? Dar non-localitatea, este ea un fenomen real sau este o eroare atât

teoretică cât și experimentală? Sunt toate sistemele cuantice practic indefinite până la momentul observării lor, totul este incertitudine și probabilitate la acest nivel dimensional, ca în Interpretarea Copenhaga? Sau putem aduce (măcar în mod ipotetic), printr-o mulțime de variabile suplimentare izvorâte și de la nivelul granular, ordine și determinism în haosul ce pare a domina tărâmul cuantic?

Putem efectua o serie de experimente simple și variante ale lor (cum ar fi experimentul celor două fante), iar rezultatele acestora vor naște imediat interpretări diferite pentru comportamentul fotonului - atât de undă cât și de corpuscul - ce susțin în esență că acesta nu este definit până nu se efectuează o măsurătoare. Care este de fapt adevărul despre fotoni și despre celelalte particule? Formează acestea un microunivers special - incert și nedeterminist, mult diferit față de macrocosmosul nostru clar și intuitiv - pe care practic nu îl putem sonda și măsura cu adevărat fără să îi afectăm starea curentă și eventualele caracteristici intrinseci?

13.2. Fotonii

Fotonii, așa cum i-am definit deja în lucrările anterioare, sunt structuri granulare multistrat cu o densitate mai mică decât aceea a particulelor elementare, dar mai mare decât cea medie a spațiului. Din aceste motive - valoarea densității și structura distribuită - este mai dificil să atribuim fotonului o masă de tip clasic, dar în mod cert acesta posedă energie și poate transfera impuls mecanic. Toate straturile compacte din componența fotonului au o mișcare unidirecțională, aceea a direcției lui globale de deplasare; mai mult, forma lui elicoidală de elice dublă (dublu helix, ca în Figura 40, în care tubul albastru conține și a doua traiectorie elicoidală) se păstrează absolut neschimbată în timpul propagării rectilinii. Succesiunile de straturi compacte copiază și reproduc în mod exact mișcarea avută de particula generatoare în timpul emisiei, și este evident că energia care se stochează în foton (și pe care o poate transfera) este proporțională cu variația distribuției acestor straturi în timp și spațiu.

Cu alte cuvinte, toți fotonii generici sunt de fapt niște concentrări granulare cu o anumită formă tridimensională (elicoidală în general), ce au rezultat în urma distribuției unidirecționale a micilor electrofotoni (mai denși și cu

divergență nulă, așa cum au fost deja descriși) produși de particula emitentă în timpul salturilor pe diverse nivele energetice din atomi sau în timpul ciocnirilor cu alte particule. Ei furnizează o copie fidelă, o imagine "înghețată" a traiectoriei particulei emitente, ce conține atât mișcarea ei internă de precesie cât și cea externă globală; astfel se condensează și se codifică într-o distribuție granulară specifică toată variația de energie de natură mecanică pe care a avut-o acea particulă în timpul emisiei.

13.2.1. Fotonul ca particulă

Modelul meu de foton, așa cum a fost introdus în Teoria Primară [1] și Universul [2], presupune o *structură fizică* și o *materialitate definitivă* a acestuia. Fotonul este în realitate o particulă specială, cu o structură granulară specifică, ce există numai în stare de mișcare cu viteza maximă permisă de spațiul local. Structura ei internă este *absolut fixă* și rămâne neschimbată în timpul mișcării uniforme; caracteristicile fotonilor se pot schimba însă odată ce aceștia traversează diferite medii materiale sau în câmpuri gravitaționale intense. Fie un foton normal γ (format din cele două părți relativ simetrice), așa cum este reprezentat în mod idealizat în partea superioară a Figurii 40. Se poate descrie acum corespondența dintre caracteristicile lui fizice și valorile mărimilor asociate, încercând să ne menținem doar într-o abordare clasică (bazată pe ecuațiile lui Maxwell) în care fotonul generic să fie tratat și interpretat ca pe o manifestare a câmpului electromagnetic.

Viteza fotonului, v , este o mărime vectorială a cărei orientare corespunde direcției de deplasare a fotonului și a cărei valoare este în mod normal egală cu viteza luminii în vid, c . Această valoare este de fapt viteza absolută maximală pentru orice structură materială din Universul nostru, fiind dictată de fapt de densitatea granulară a spațiului local. Aici am presupus (pe lângă vacuumul perfect) și o uniformitate implicită a spațiului (adică lipsa gravitației) în care fotonul se propagă, fapt ce conduce la o rectiliniaritate perfectă a traiectoriei acestuia.

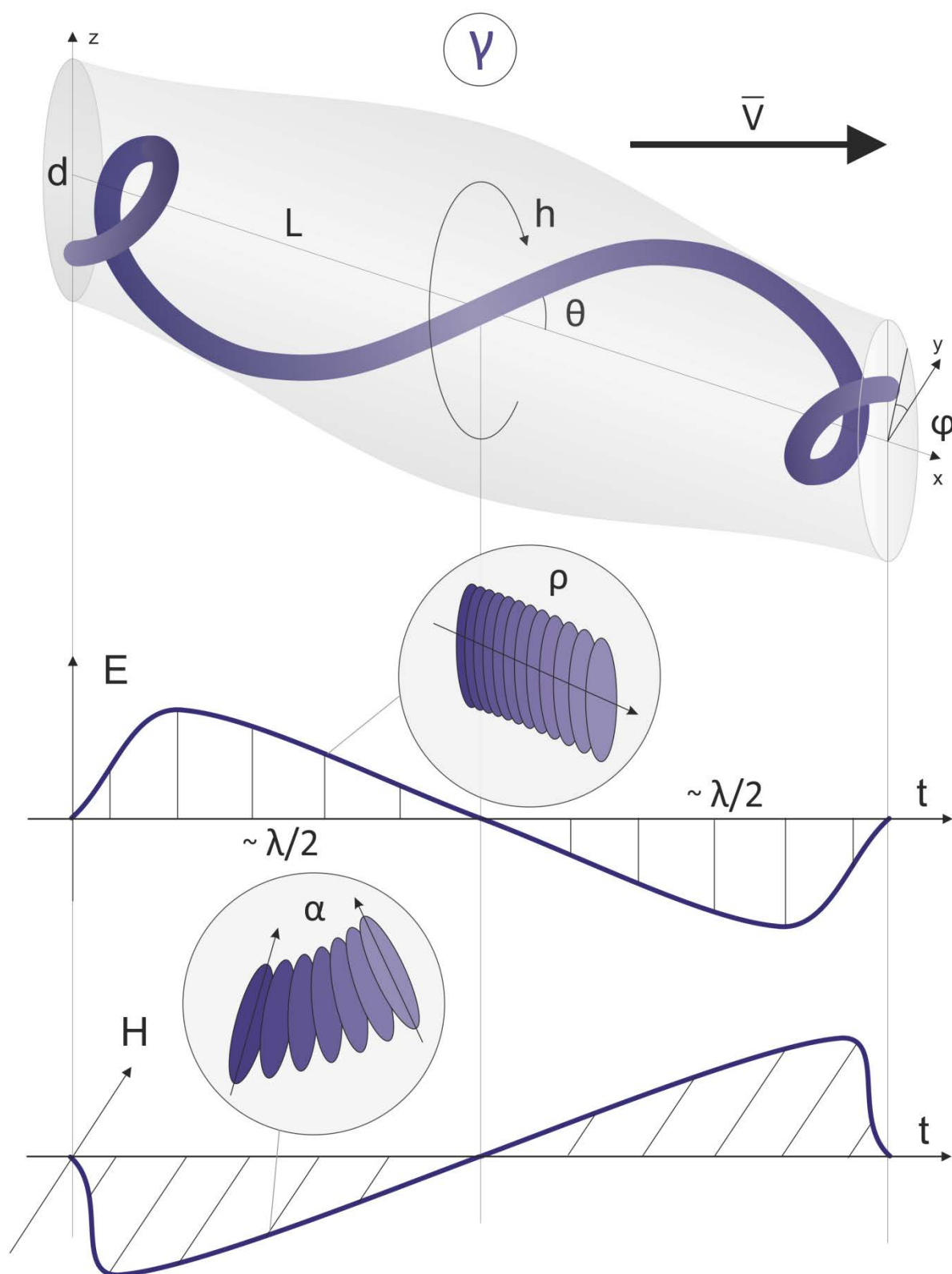


Figura 40 - Forma fizică a unui foton și distribuția câmpurilor acestuia

"Câmpul electric" este dat de succesiunea de electrofotoni unidirecționali (cu divergență nulă) ce alcătuiesc corpul fotonului, adică de variația densității

straturilor granulare pe direcția de propagare. Pentru simplificare menționez că acesta se poate reprezenta prin mărimea vectorială **E** - intensitatea câmpului electric - cu o valoare instantanee mediată, ce nu ia în considerare și mișcarea de precesie memorată în straturile granulare. În partea centrală a Figurii 40 este ilustrată corespondența aproximativă dintre valoarea câmpului electric și modelul fizic tridimensional al fotonului. Dacă fotonul este complet, acesta va stoca în cele două jumătăți (din față și respectiv din spate) câte o semioscilație a câmpului electric, ce variază de la zero la un maxim și înapoi la zero. Curbura particulei emitente (adică tipul ei de sarcină electrică) nu este stocată în succesiunea de electrofotoni modificați, și prin urmare *nu putem atribui un semn* valorii câmpului **E**; totuși, pentru a păstra coerența și compatibilitatea modelului, voi considera în context teoretic că prima jumătate (cea din față) a oscilației este pozitivă și cea de-a doua are semn schimbat, este deci negativă. Voi postula în consecință că *nu există diferențe structurale între fotonii emiși de particule și de antiparticulele lor* (de electroni și respectiv de pozitroni, de exemplu). Câmpul electric **E** nu va depinde direct de forma fizică a fotonului (fotonii sunt de fapt diferiți, nu există două exemplare identice - chiar dacă ar avea exact aceeași frecvență) sau de lungimea acestuia, ci depinde doar de *viteza medie de variație a densității granulare* **p** de-a lungul succesiunii de straturi componente (a se vedea detaliul din graficul central al Figurii 40). Am putea exprima proporționalitatea directă prin următoarea formulă:

$$E(t) \sim \partial \rho / \partial t$$

"**Câmpul magnetic**" este dat de orientarea variabilă a electrofotonilor succesivi ce compun corpul fotonului. Unghiul format de planul unui strat granular cu direcția de deplasare a fotonului variază în timp (se micșorează când densitatea granulară crește, straturile granulare replicând cu fidelitate orientarea suprafeței particulei generatoare la momentul emiterii aceluia electrofoton). S-a reprezentat câmpul magnetic prin mărimea vectorială **H** (se poate vedea în graficul de jos din Figura 40, unde este și un detaliu ce ilustrează orientarea variabilă a straturilor granulare), iar proporționalitatea acestuia se poate exprima prin formula:

$$H(t) \sim \partial \alpha / \partial t$$

Câmpurile **H** și **E** sunt variabile în timp, așa cum reiese și din aceste ecuații, dar doar din cauză că întreaga structură a fotonului se deplasează cu o viteză constantă într-o anumită direcție. Observate în referențialul local al fotonului,

toate aceste așa zise "câmpuri" nu variază deloc, ele sunt parte integrantă a unei structuri granulare ce este practic înghețată în timp.

Dacă ne întoarcem puțin la fenomenul fizic în urma caruia s-a produs acest foton, observăm profunda corelare dintre câmpurile E și H la momentul emisiei. Odată ce electronul generator accelerează, electrofotonii produși cresc în densitate granulară, iar unghiul straturilor interne crește și se apropie de 90 grade față de direcția de propagare; fenomenul similar se petrece și la frânare. Mecanismul fizic prin care se produce un foton conduce astfel la legătura simplă dintre variația E și H, validând în final toate *ecuațiile lui Maxwell* - de exemplu ecuația Maxwell - Faraday:

$$\nabla \times E = - \mu \partial H / \partial t$$

Fotonul, privit ca o formațiune granulară staționară, nu conține de fapt câmpuri electrice și magnetice. Doar dacă îl privim dintr-un alt referențial inerțial, ce posedă o viteză absolută mai mică decât c, atunci se vor putea regăsi în corpul acestuia succesiunea inițială de straturi granulare, care acum au un comportament dinamic similar cu al unor câmpuri electrice și magnetice convenționale (fotonul a conservat practic distribuția electrofotonilor la momentul generării și o poate reproduce ulterior, atunci când se află în mișcare uniformă).

Mai mult, despre un *câmp magnetic independent* (de sine stătător) nu putem vorbi în general, și asta pentru că el este o doar consecință a celui electric, este un derivat al acestuia ce are la bază mișcarea intrinsecă de precesie a particulelor emitente. El este de fapt o variație (o rotație și o deplasare) în orientarea și poziția electrofotonilor generați de o particulă încărcată - deci a câmpului electric al acesteia, care se transmite și acționează ulterior asupra altei particule încărcate electric. Câmpul magnetic este generat prin urmare de variația în timp și spațiu a câmpului electric produs de particulă - și acesta este *singurul determinism fenomenologic real*, mecanismul de corelare fizică ce se află la baza emisiei fotonilor - care conduce în final și la posibilitatea reprezentării lui teoretice prin acele bine-cunoscute mărimi și ecuațiile specifice.

Remarcă. Variația reală a acestor câmpuri (E și H) nu este perfect sinusoidală, și cauza se află în neuniformitatea variației vitezei particulei emitente în zona relativistă; chiar dacă toate câmpurile de accelerare ar fi uniforme, variația

masei particulei la viteze relativiste nu este liniară. Pe de altă parte, soluțiile de tip sinusoidal pentru evoluția câmpurilor E și H - văzute împreună ca un câmp electromagnetic - sunt doar o bună aproximare a realității fizice, dar practic se pot folosi cu succes în descrierea particulei speciale numită foton.

Polarizarea fotonului este în totalitate determinată de forma lui fizică și este dată de planurile în care se manifestă oscilația granulară. O formă elicoidală tridimensională a fotonului, așa ca în partea de sus a Figurii 40, exprimă o *polarizare circulară* a acestuia. În acest caz avem de-a face cu o rotație a câmpurilor E și H de-a lungul celor două oscilații complete, o rotație ce ajunge la un anumit unghi pe toată lungimea lor. Dacă ne vom referi la un sistem de referință XYZ (cu OX de-a lungul unei axe de simetrie internă), putem identifica și un unghi de început al rotației față de axa OY , o **fază inițială φ** a acesteia (nu este cea a undelor atașate de mai jos). Polarizarea circulară poate fi în sensul rotației acelor de ceas (față de direcția de propagare) sau în sens invers. Acest parametru al fotonului corespunde cu momentul unghiular de spin - ce se numește **helicitate** și se notează cu **h** - și care caracterizează *starea de polarizare circulară*; valorile lui sunt $\pm \hbar$, exprimând helicitate de dreapta și respectiv stânga. Dacă unghiul de rotație al câmpurilor E și H este cvasiconstant de-a lungul întregului foton, vom avea de-a face cu un singur plan de oscilație al acestora, și acest caz particular se va numi stare de **polarizare liniară**.

Remarcă 1: Polarizarea circulară a fotonului din figură este în sens invers acelor de ceas, dar aceasta va trebui privită în celălalt sens din punctul de vedere al acțiunii concrete asupra unei particule - în cazul absorbției.

Remarcă 2: Câmpurile E și H au fost reprezentate grafic ca niște oscilații într-un singur plan, identificând o stare de polarizare liniară a unui alt foton.

Remarcă 3: Fotonii pot fi incompleți, și prin urmare oscilațiile câmpurilor interne pot fi și ele de asemenea incomplete (fazele de început și sfârșit ale acestora nu sunt date de caracteristicile formei fizice elicoidale, ci de distribuția și variațiile densității granulare interne).

Frecvența ν este cel mai important parametru al unui foton, o caracteristică fundamentală a acestuia ce este stocată complet în distribuția lui granulară. Ea ne indică într-un fel "rapiditatea" cu care particula generatoare a accelerat și a

oscilat în momentul emisiei, adică energia mecanică implicată în acest proces ce a durat un anumit interval de timp.

Lungimea de undă este de asemenea un parametru important, legat și el de forma fizică și de natura corpusculară a fotonului. Se notează cu λ și exprimă un interval spațial virtual care, dacă este analizat în timp, va cuprinde o *oscilație completă* a câmpului electric (sau distanța dintre două maxime ale acestuia). Lungimea de undă este corelată în mod evident cu frecvența fotonului; dacă frecvența lui este mai mare (oscilația la emisie s-a petrecut mai rapid, pe o perioadă mai scurtă), aceasta conduce la o mai mică extindere spațială a structurii granulare. Cele două mărimi vor fi legate deci prin formula cunoscută (unde c este viteza luminii în vid):

$$c = v \lambda$$

Remarcă 1: Într-o perspectivă absolută asupra deplasării fotonului, am explicat într-un capitol precedent (Mărimea Universului) că fotonii ce sosesc de la galaxii îndepărtate au o deplasare spre roșu (lungimea lor de undă este mai mare) datorată creșterii vitezei luminii în timp. Am concluzionat că acest lucru a avut o cauză de nivel fundamental, și anume scăderea treptată a densității granulare a spațiului.

Remarcă 2: Forma fotonului, și implicit lungimea lui de undă, nu depinde direct de fluctuațiile cuantice ale mediului granular; acestea conduc doar la o sincronizare a vitezei fotonilor cu "absolutul" local.

Remarcă 3: Viteza fotonilor prin diverse medii și materiale este mai mică decât valoarea c , dar aceasta nu se datorează unor schimbări la nivel granular. Este vorba doar de o întârziere a fotonilor, fenomen repetitiv ce are loc odată cu procesele de absorbție și re-emisie produse de unii electroni atomici ce sunt excitați în timpul propagării. Electronii re-emit fotonul cu o anumită întârziere, și această durată va depinde și de lungimea lui de undă. Viteza medie de propagare și lungimea de undă echivalentă se micșorează astfel semnificativ în materiale cu indice de refracție supraunitar, dar frecvența (energia) fotonului rămâne practic neschimbată!

Remarcă 4: Fotonul nu se rotește în timpul propagării libere. Un punct din structura lui descrie o curbă doar în mod aparent, iar vârful vectorului câmpului electric de acolo descrie o elice doar dacă punctul este considerat în

mișcare odată cu întregul corp al fotonului (care se deplasează în mod compact și uniform).

Masa, impulsul și energia. Putem asimila fotonul cu un corp unitar, cu toate că nu conține numai granule alipite și astfel nu putem să îi atribuim o masă în sens clasic. Densitatea lui granulară medie este mai mare decât cea a spațiului gol, cu toate că unele din straturile interne pot avea valori chiar mai mici decât aceasta. Prin urmare, această particulă specială va putea fi caracterizată de o masă granulară simbolică, dată doar de numărul de granule componente (Capitolul 5 - Echivalența masă-energie). Dacă extindem conceptul de masă la capacitatea unui corp de a transfera impuls, ajungem și la o masă de repaus a fotonului - ce este determinată de produsul scalar dintre masa simbolică și valoarea impulsului granular. Masa dinamică direcțională, aceea pe care fotonul ar putea să o afișeze într-o interacțiune cu o particulă imaginară de mari dimensiuni, este identică cu masa de repaus; acest lucru se datorează faptului că toate granulele din componența unui foton au exact aceeași direcție de deplasare.

În realitate situația este mult mai complexă, și o putem explica doar dacă vom analiza încă o dată modul în care se formează un foton și dacă înțelegem ce se stochează de fapt în structura lui granulară. Particula (cu sarcină electrică) generatoare trece printr-un proces de accelerare și apoi de frânare, lucru care modifică și concentrează electrofotonii emiși de aceasta pe o anumită direcție. Pentru asta se consumă o anumită cantitate de energie (într-o anumită perioadă de timp), a cărei mărime exactă depinde de intervalele valorice dintre cele trei viteze ale particulei: cea inițială, cea maximă (să zicem c) și cea finală. Valorile acestea depind, în cazul atomilor, de orbitalii atomici în care se află electronii emitenți și de cei unde fac saltul - dar aici contează de fapt doar *pragurile lor relativiste*. De aici rezultă o *cuantificare*, destul de precisă, a energiei pe care o stochează un anumit foton și care se reflectă astfel direct în frecvența acestuia. Variațiile granulare din structura unui foton reproduc fidel "drumul" parcurs de particula emitentă, iar aici sunt incluse toate modificările ei de viteză și de orientare. În procesul de absorbție, totală sau parțială, fenomenul ce se petrece este identic - dar se desfășoară în sens invers. Dacă un foton întâlnește un electron dintr-un orbital atomic, mișcarea particulei (de precesie și globală) se sincronizează prin impulsurile primite de la straturile granulare succesive din foton. Variațiile de viteză ale electronului (datorate surplusului de energie pe care acesta îl capătă în timpul absorbției) vor fi

identice cu cele avute de particula emitentă în câmpul de potențial, între pragurile menționate mai sus. Amplitudinea acestor oscilații este prin urmare destul de constantă, factorul ce discriminează de fapt energia fotonului la emisie este *durata acestei oscilații*, deci implicit frecvența ei. Și aici putem observa corelarea dintre dimensiunea fizică a fotonului și lungimea lui de undă, în final de energia lui. La fotonul cosmic ce a suferit o deplasare spre roșu - adică o alungire pe direcția de deplasare - vom înregistra și o aparentă scădere de energie, pentru că frecvența lui actuală (manifestată în timpul absorbției, la viteza curentă c) a scăzut și ea. Expresia energiei fotonului, validată ca mecanism și cuantificare încă de la primul experiment al efectului fotoelectric, este prin urmare corect exprimată de formula cunoscută (aici h este constanta lui Planck):

$$E = h \nu$$

Energia nu este dată implicit de amplitudinea așa ziselor câmpuri electric și magnetic ce sunt stocate în interiorul straturilor granulare ale fotonilor, ci este direct proporțională cu *rata* variației acestora între cele două praguri energetice și poziții spațiale avute de către particulele emitente. Cuantele de energie sunt emise, stocate și apoi absorbite în procese ce par a fi de tipul tot sau nimic, dar realitatea nu este întotdeauna așa. Există, după cum am văzut, fotoni incompleți și resturi de fotoni; absorbția, care poate fi urmată de emiterea în scurt timp a unui nou foton, poate fi și ea parțială. Spațiul și obiectele din jurul nostru sunt continuu traversate de fotoni din tot spectrul de frecvențe, de la radiația gama și X, până la cea vizibilă, infraroșie și unde radio. Fotonii - compleți sau nu - nu se "amestecă" între ei, dar efectele lor asupra particulelor se pot compune în mai multe feluri; aici nu trebuie să uităm nici de "zgomotul" care este adăugat tuturor proceselor de către fluctuațiile cuantice.

Procesul prin care o particulă absoarbe definitiv un foton este conservativ pentru impulsul global. Pentru că face parte dintr-un atom și respectiv dintr-o structură de atomi, particula ce va suferi o variație a impulsului propriu va transfera această diferență structurii de care aparține (iar straturile granulare ale fotonului absorbit se vor disipa în spațiul înconjurător). Fotonul s-a comportat deci ca un fel de particulă și a transmis o cantitate discretă, o cuantă de energie în timpul acestei interacțiuni.

Viteza de fază. Atât modelul de structură fizică a fotonului, cât și forma de undă exprimată prin termenii convenționali ai câmpului electromagnetic, toate

ne conduc la o variație de tip *sinusoidal* a variației densității granulare și respectiv a unei câmpului electric asociate (pe care putem să o considerăm undă plană). Prin urmare, soluțiile teoretice ce vor putea exprima foarte bine evoluțiile undelor în timp sunt ecuațiile de această formă:

$$E = E_0 \cos(\omega t - kx + \varphi_0)$$

ω - frecvența unghiulară, adică viteza de variație a fazei unde

φ_0 - faza inițială a unde

k - modulul vectorului de undă, $k = \omega/v$

v - viteza de fază este viteza cu care suprafața de undă se deplasează pe direcția normalei sale. Într-un mediu obișnuit, faza straturilor din fața fotonului - ca distribuție spațială - cât și faza câmpurilor E și H din acea zonă frontală - văzute ca unde atașate - nu se va schimba în timpul propagării, și prin urmare viteza de fază este constantă $v = c$.

13.2.2. Fotonul ca undă

Cum fotonul este o structură fizică tridimensională de formă spirală ce se propagă uniform prin spațiu, similaritatea acesteia cu undele mecanice sinusoidale nu poate fi contestată. Indiferent de dispunerea straturilor granulare interne (ce oferă imaginea înghețată a câmpurilor E și H), fotonii se pot comporta deci și în mod ondulatoriu, așa ca niște unde mecanice clasice. Dar doi sau mai mulți fotoni ce se suprapun la un moment dat nu se compun efectiv, intensitățile câmpurilor lor interne nu se adună. Indiferent de frecvență, ei trec unul prin altul sau unul pe lângă celălalt, fără să se afecțeze reciproc (conform atributului de bozoni dat de mecanica cuantică, ei pot ocupa practic același spațiu). Doar efectele lor globale se vor putea cumula într-un mod particular, exact ca la o superpoziție de unde mecanice; date fiind asemănările caracteristicilor fizice ale fotonilor în timp ce se propagă (extindere spațială, fază, frecvență, lungime de undă) cu cele ale undelor mecanice, și "compunerea undelor" continui ale mai multor fotoni va avea ecuații și proprietăți similare, variabile cu acești parametri.

Experimentul celor două fante, prin care fotoni din spectrul vizibil trec unul câte unul prin două fante foarte apropiate și apoi formează un tipar de interferență ca cel al unor unde ce ar proveni din *ambele* fante, este cel mai simplu caz în care se poate observa direct natura ondulatorie a luminii. Mai

mult, acest tip de experiment ilustrează un comportament non-clasic și pentru particulele obișnuite (electroni de exemplu, care au și ele o undă atașată prin regula *de Broglie*), acestea interferând și putând avea în final orice traiectorie posibilă - cu o anumită probabilitate exprimată prin funcția lor de undă. Conform regulii introduse în mecanica cuantică de către fizicianul *Max Born*, particulele vor avea de fapt câte o probabilitate de distribuție spațială dată de existența fiecărei fante în parte și încă una dată de o interacțiune rezultată din trecerea particulei prin ambele fante (perechi de fante în general)! Interferența aceasta cuantică ar fi prin urmare rezultatul combinării constructive sau distructive a undelor (atât cele atașate particulelor normale cât și cele ale fotonilor). Dar care este mecanismul fizic din spatele acestei auto-interferențe postulate de Born, și de ce unda pare că urmează toate traiectoriile posibile? Și care ar fi explicația alternativă valabilă în contextul modelului meu granular de foton?

13.3. Modelul "Arbore"

Modelul meu de foton se bazează pe ipoteza că acesta este o entitate granulară complexă (așa cum a fost descrisă detaliat în Capitolul 2), care la nivel subcuantic poate fi asimilată unei structuri dublu-elicoidală fixă, mult extinsă pe o anumită direcție. Acesta va prezenta prin urmare atât caracteristici fizice similare unei *unde* (manifestate în timp ce se propagă) cât și similare unei *particule* cu masă (în timpul interacțiunilor cu materia). Cele două seturi de caracteristici se activează în mod exclusiv și par a induce un comportament diferit al fotonului - de undă sau de particulă - în funcție de tipul experimentului și măsurătorilor. Dacă privim dincolo de această incertitudine specifică lumii cuantice, fotonul trebuie să fie însă ceva "real" pe toată perioada existenței lui, chiar și atunci când nu este observat. Este ușor de intuit că diferitele interacțiuni pe care fotonii le au cu materia în timpul unor experimente ar putea conduce la unele modificări în structura și parcursul lor, iar aceste schimbări ar putea forța un anumit tip de rezultat final. Prin urmare, modelul fotonului primar (ideal) descris mai sus trebuie să fie completat cu mai mulți parametri intrinseci ce să includă presupusele schimbări de formă și să permită o justificare adecvată a comportamentului acesta de tip dual - ca parte a dualității globale undă-particulă din mecanica cuantică.

13.3.1. Ipoteze

Așa cum am enunțat în Capitolul 2.1., densitatea granulară a fotonului primar (care nu a interacționat cu materia) atinge două maxime de-a lungul direcției axiale, iar acestea sunt separate de un interval de densitate foarte mică (adică cea medie a spațiului). La această simplă constatare mai adaug acum câteva ipoteze și detalii suplimentare, valabile pentru toate tipurile de fotoni:

a) *Structura duală a fotonului normal.*

Un foton primar normal posedă două regiuni distincte, **A** și **B**. A este regiunea frontală și este urmată la o anumită distanță de zona B, pe direcția propagării (așa cum a fost descris inițial în Teoria Primară [1] și Universul [2], Capitolul 5). Această separare se poate asimila cu o variabilă ascunsă a acestui nou model.

Cele două zone conțin deci câte un maxim al densității granulare și au o extindere spațială axială proporțională cu jumătatea lungimii de undă a fotonului (așa ca în Figura 41 sus, unde s-a reprezentat fotonul ca variație a densității granulare în perspectivă tridimensională). La fel, din punct de vedere al câmpurilor E și H, cele două părți distincte conțin câte o semioscilație completă a acestora (despre "semnul" căreia nu se poate spune nimic).

Zonele A și B ce compun foton complet au aceeași viteză (de valoare **c**) și aceeași direcție. Ar fi posibil totuși ca, în anumite condiții speciale de interacțiune, aceste două zone ale fotonului să se separe și să evolueze pe direcții diferite.

Cele două zone nu sunt perfect simetrice față de centru. Totuși, față de un anumit plan de referință ce include direcția axială a fotonului (indiferent de starea lui de polarizare), proiecțiile celor două zone ar putea genera și alte descrieri concrete, gen sus/jos sau pozitiv/negativ.

Având în vedere distribuția granulară internă, cele două jumătăți vor avea un comportament diferit în interacțiunile lor cu materia. A este zona

activă, cea care poate accelera eventual un electron atomic și care, în caz de "potrivire", poate declanșa absorbția. Procesul de absorbție este însă finalizat de zona *pasivă* B, care poate aduce rapid electronul în noul său orbital.

b) *Formarea fotonului real*

Structura tubulară a fotonului nu este perfect delimitată în spațiu, și prin urmare acesta își extinde distribuția granulară în secțiune. Odată ce un electron atomic intră în această regiune, se declanșează imediat un proces de captură prin care particula cu sarcină electrică preia impulsuri granulare și "execută" o mișcare adițională conformă cu tiparul impus de foton. Ca și în cazul materialelor transparente cu indice de refracție supraunitar, electronul implicat va reemite fotonul cu o anumită întârziere specifică (ce depinde și de lungimea de undă a acestuia). Repetarea procesului și compunerea acestor fragmente de foton micșorează lungimea de undă aparentă a noului foton emis și scade viteza efectivă de propagare a acestuia (viteza de fază) prin material. Mai mult, acesta va strânge în jurul lui o mulțime de porțiuni de "unde" - ce toate au un anumit defazaj față de fotonul inițial (o valoare cvasiconstantă pentru un anumit material). Putem reține deci că în cazul trecerii prin diferite materiale transparente, un foton oarecare din spectrul vizibil suferă multiplicări și astfel i se adaugă "clone" formate din straturile granulare rămase de la cei precedenți, straturi ce nu au fost dispersate complet în timpul absorbției. Datorită defazării produse prin întârzierea reemisie, majoritatea acestor clone ajung să fie poziționate în fața fotonului real, crescându-i acestuia dimensiunile în timpul propagării (atât pe direcția X cât și pe Y). Ca direcții în spațiu, cele mai multe clone vor fi paralele cu direcția inițială a fotonului, dar putem presupune și un anumit nivel de *divergență* ce a rezultat în urma interacțiunilor cu electroni atomici în care se schimbă direcția impulsului final.

Acest lucru are două implicații importante:

- (1) În urma interacțiunilor cu materia, fotonul primar se transformă chiar imediat după generare într-un foton *real* - o structură granulară extinsă pe toate axele, complexă, rezultată prin adăugarea în față și în părțile laterale a clonelor omnidirecționale de aceeași frecvență și fază (Figura 42a).

(2) Structura întrețesută din jurul fotonului se mărește în timpul propagării libere a acestuia, dar în același timp își "pierde" continuu din numărul de clone datorită dispersiei (Figura 42b). În timp, suprapunerea clonelor din această rețea va deveni din ce în ce mai redusă, iar în final majoritatea pierde contactul dintre ele, se separă și fotonul primar rămâne înconjurat doar de clonele paralele (Figura 42c). Din cauza acestor fenomene de divergență inițială și paralelism final, clonele ce provin doar de la *o singură sursă* punctuală nu vor putea auto-interfera. Această configurație a fotonului, formată din fotonul primar și dintr-o înșiruire de clone ce-l preced, este probabil cea mai întâlnită în natură.

c) Funcționalitatea extinsă a fotonului real

Fotonul real are aceeași energie ca și cel primar. Clonele adiționale sunt electrofotonii rămași de la fotonii generați anterior și absorbiți, resturi granulare ce au temporar o direcție similară și formează tot temporar un foton "mai mare" - pentru construcția căruia *nu* s-a consumat o energie suplimentară.

În principiu, un foton real are *aceeași funcționalitate* ca și cel primar, doar că prezintă o extindere spațială mai mare pe mai multe "ramuri". Numărul mare de clone înlănțuite și corelate (ce sunt în fază și au aceeași viteză) permite formarea acestor ramuri și le dă o durată de viață semnificativă, perioadă în care clonele păstrează contactul cu fotonul primar și "comunică" cu acesta prin rețeaua de "tuburi" granulare ce se întrepătrund. Pe o durată scurtă de timp, până când se atinge un anumit grad de dispersie granulară, acest *grup funcționează ca un întreg (ca o singură particulă) cu anumită structuralitate internă*, în care dimensiunea și distribuția ramificațiilor reprezintă o nouă variabilă ascunsă a modelului.

În funcție de material și condiții, extinderea spațială a fotonului vizibil în partea lui frontală poate ajunge la foarte multe lungimi de undă (în echivalentul lor fizic), iar în cea laterală poate fi de ordinul lungimii de undă (pe perioada scurtă de dinaintea dispersiei). În cazul revenirii la deplasare liberă, cum toate clonele din față au aceeași viteză ca și fotonul primar, grupul de ramificații se va mai putea extinde doar lateral, nu și pe direcție axială.

Dacă fotonul trece prin zone cu o anumită geometrie, succesiunile de clone pot urmări contururile materiei la nivel de atomi și se adaptează formelor acestora; astfel se creează în unele puncte și regiuni, în funcție și de lungimea de undă a fotonului, mai multe surse distincte ce vor genera la rândul lor alte clone ale fotonului primar. Grupurile noi de clone sunt practic omnidirecționale și pot ajunge astfel să se intersecteze și să *interfereze* cu grupul fotonului primar, conducând la diferite tipare de interferență, îngroșând sau subțind ramurile lui inițiale sau producând unele secundare. Interferența constructivă conduce deci la apariția unor ramuri temporare, "solide" din punct de vedere al densității granulare mari, ce au o durată de viață suficientă pentru a se putea asimila unor *prelungiri* funcționale ale fotonului primar. Printr-unul din aceste canale continui, fotonul implicat poate interacționa cu un electron atomic și își poate transfera întreaga energie. Cum interacțiunea se propagă la nivel granular (schimb de impuls elementar) și multe dintre granulele implicate pot fi alipite, viteza globală a acestui proces de "comunicație" poate depăși valoarea c .

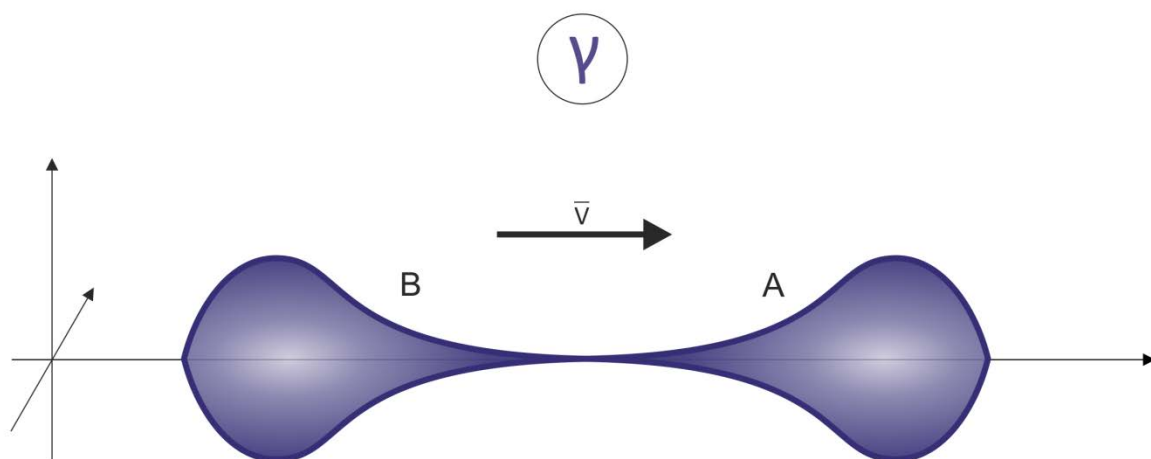


Figura 41 - *Reprezentare generică a unui foton ideal*

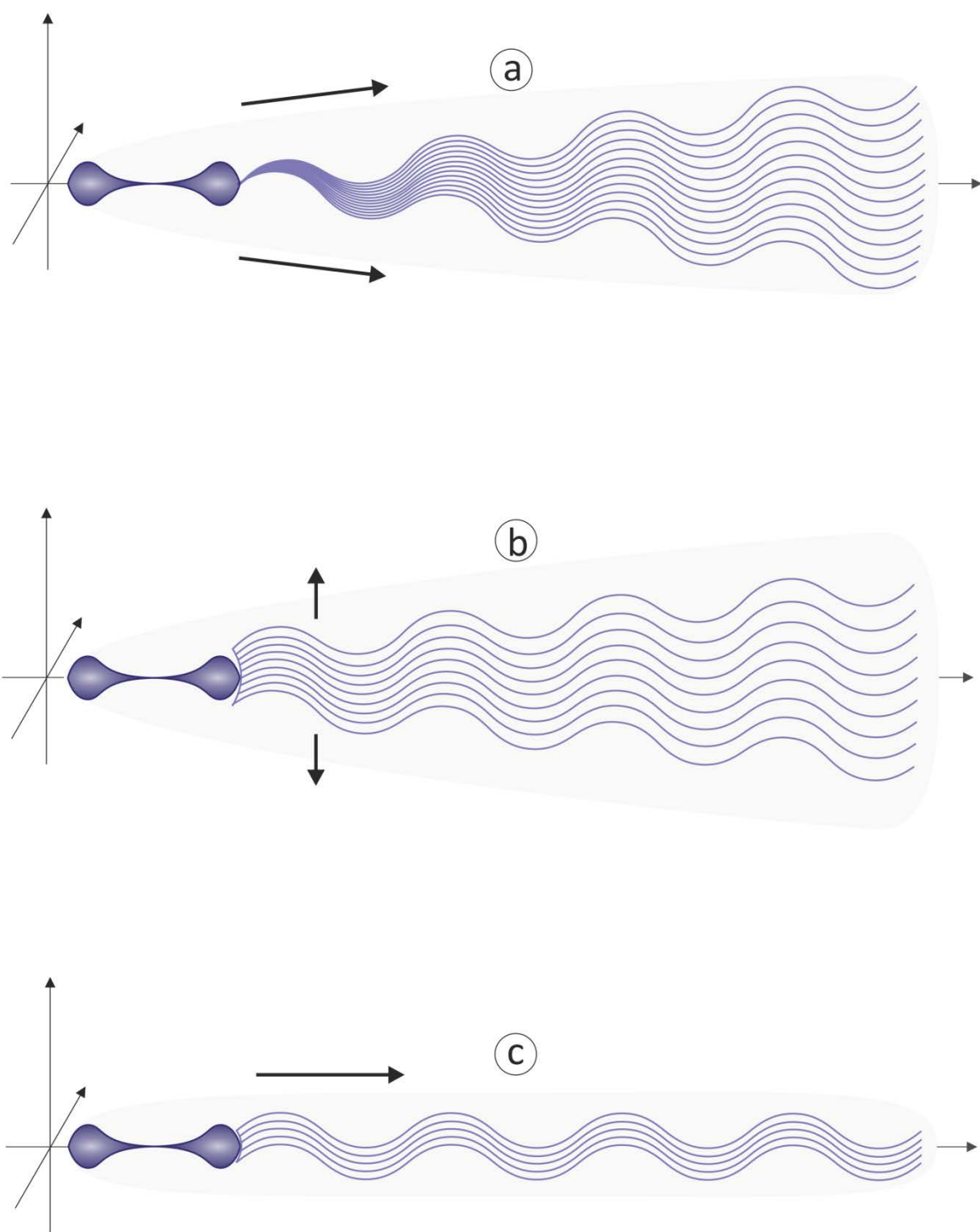


Figura 42 - Reprezentări ale unui foton real în diferite stadii

13.3.2. Explicații

Pentru două experimente clasice cu fotoni din spectrul vizibil voi încerca acum să formulez ambele tipuri de explicații și interpretări, și anume cele din perspectiva *mecanicii cuantice actuale* și respectiv cele de la nivel subcuantic, în care voi aplica Modelul Arbore (bazat pe principiile *mecanicii granulare*).

a) Experimentul cu fantă dublă (Young)

Richard Feynman: "Experimentul cu fantă dublă reprezintă inima mecanicii cuantice, conține cel mai important mister al ei."

Etapa 1. Pentru început vom considera un montaj simplu ce conține o sursă de lumină monocromatică (Laserul L) și un ecran S plasat la o oarecare distanță de aceasta, așa ca în Figura 43a - poza de sus. Un foton este emis la un anumit moment pe direcția ecranului, unde ajunge după un timp și poate fi observat. În acest caz am putea presupune o poziție certă a particulei-foton chiar și pe durata în care nu este observată, undeva pe o traiectorie rectilinie ce unește sursa L cu punctul luminos de pe perete (nu considerăm aici incertitudinea de timp și de poziție a emisiei).

Etapa 2. Dacă intercalăm pe această traiectorie o placă opacă ce are o singură fantă foarte îngustă (cu deschidere mică, chiar de ordinul lungimii de undă), lucrurile se vor desfășura în mod similar, iar pe ecran va apărea o pată luminoasă în același loc, dar mai extinsă și având două mici franjuri în jur din cauza difracției. În mod aparent nu au fost perturbate semnificativ propagarea și comportamentul fotonilor la trecerea prin acea fantă îngustă; doar unii dintre ei au fost deviați puțin de la traiectoria inițială, au "ocolit" obstacolul și s-au concentrat în anumite zone distincte de pe ecran (Figura 43b), acolo unde luminozitatea este maximă.

Etapa 3. Acum să schimbăm placa de mai sus cu o alta ce posedă două fante apropiate (Figura 43c). Acest fapt schimbă lucrurile în mod fundamental, pe ecran va apărea un tipar de interferență format din mai multe linii luminoase plasate la anumite distanțe - ca și când s-ar combina două unde de lumină ce ar proveni din cele două fante. Trebuie menționat un lucru important, anume că acest tipar va apărea și dacă fotonii sunt emiși pe rând, unul câte unul. Aici se pune în mod evident întrebarea firească ce traiectorie a

avut de fapt fiecare foton? Urmează el una din toate traiectoriile posibile, dar ca o undă care a interferat chiar cu ea însăși? Și mai mult, în ce mod putem afla prin care dintre cele două fante a trecut, *ce cale a urmat*?

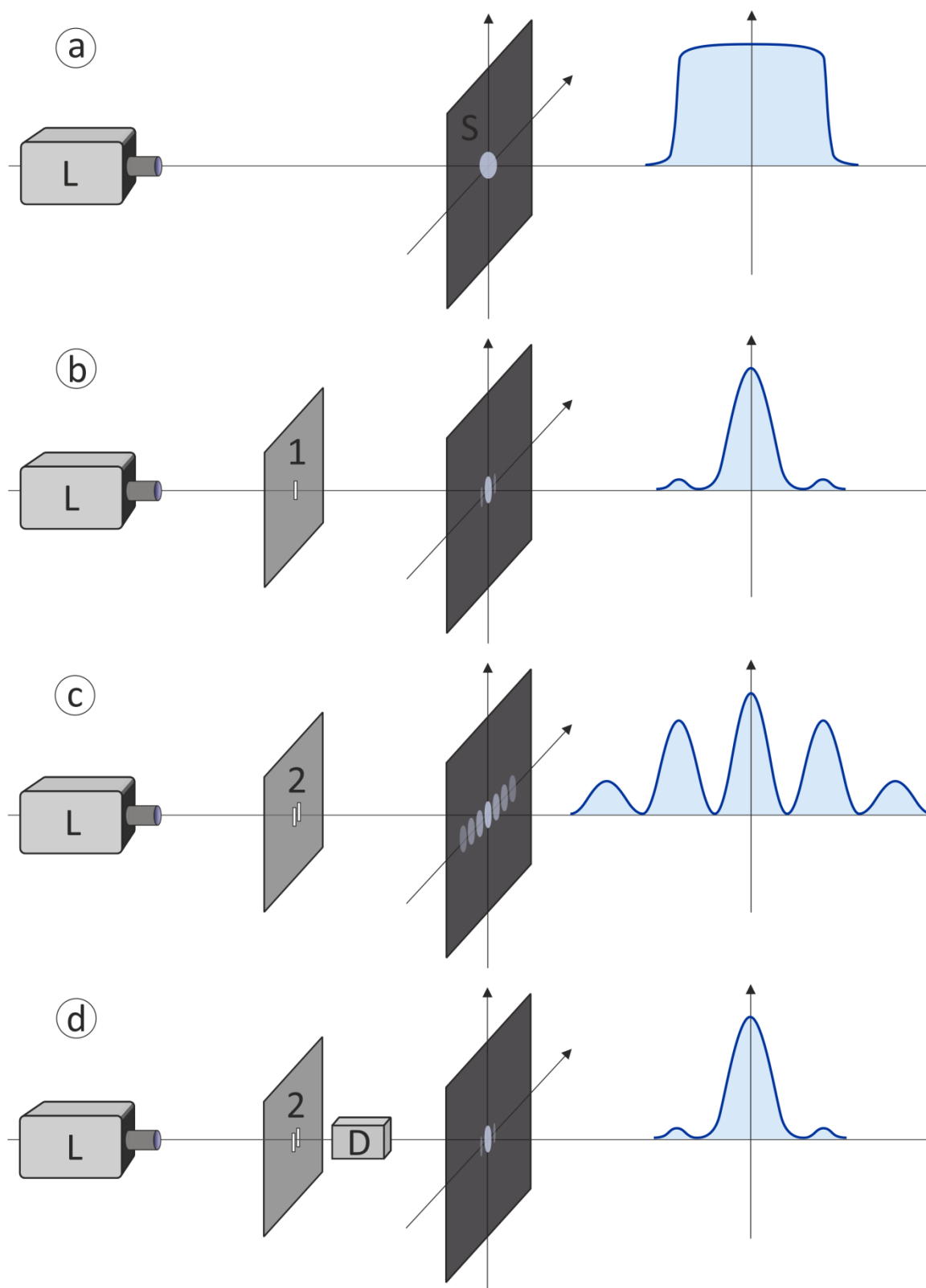


Figura 43 - *Experimentul cu fantă dublă*

Etapa 4. Pentru a elucida acest aspect vom adăuga un detector de fotoni D în fața unei fante (Figura 43d). Foarte interesant, tiparul de pe ecran dispare imediat. Acum ne punem întrebarea legitimă dacă observarea, adică adăugarea acestui detector în experiment, transmite un semnal înapoi și obligă fotonul să urmeze o anumită cale din cele posibile. Apar de altfel și alte întrebări mai generale, dincolo de misterul deja clasic cu formularea *undă sau corpuscul*, legate de probleme globale cum ar fi realismul, localitatea și cauzalitatea în sisteme cuantice cu fotoni.

(Mecanica Cuantică) Mai întâi, ce este de fapt fotonul - bozonul ce poartă forța electromagnetică - o undă sau o particulă? Putem presupune la început că fotonul este o particulă; după ce este emisă, aceasta (Etapa 1) călătorește drept și lovește ecranul. La Etapa 2 și Etapa 3 observăm însă că lumina se comportă ca undă, poate "ocoli" diferite obstacole și produce în final un tipar de interferență (difracție) pe ecran. Încercând să aflăm prin ce fantă a trecut fotonul (la Etapa 4), relevăm de fapt încă o dată caracterul lui de particulă. Cum se explică toate acestea? Tipul de măsurătoare afectează comportamentul lui?

Pe calea ondulatorie, am putea porni mai întâi de la Principiul lui Huygens, care spune că fiecare punct al unei unde este o sursă secundară de unde sferice, unde ce la rândul lor se compun și determină noul front de undă. Diferite părți ale undei au interferat și au parcurs căi diferite spre observator, generând maxime și minime, dovedind deci un clar caracter ondulator al fotonilor. Dar, plecând de aici, mecanica cuantică a ajuns la o mult mai bună explicație pentru interferență, luând în considerare faptul că orice particulă are o funcție de undă asociată - deci și fotonul. De Broglie a fost primul care a emis ipoteza că fiecare foton este ghidat de o *funcție de undă* și că el alege în mod întâmplător o cale din mulțimea de căi posibile de urmat. În cazul nostru experimental aceste căi ar fi determinate de configurația și componentele experimentului, iar soluțiile funcției de undă chiar asta ne vor oferi, ca răspuns sub formă de probabilități. Max Born a introdus regula, după cum am amintit mai sus, că probabilitățile de distribuție în tiparul de interferență rezultă de fapt din interacțiuni ondulatorii datorate atât fiecărei fante în parte, cât și a lor împreună.

Trebuie să mai amintim aici la partea de explicații și de *Principul complementarității* al lui Niels Bohr, unde se statuează că aspectele de undă și particulă ale obiectelor cuantice sunt *exclusive*, iar tipul de măsurători va determina care dintre aceste proprietăți sunt expuse.

În experimentul de mai sus se respectă de fapt și un alt principiu important al mecanicii cuantice. Dacă privim întregul proces dintr-un punct de vedere cauzal, o creștere de certitudine în poziție a fotonilor care trec prin fante va conduce automat la o creștere a incertitudinii momentului acestora (a direcțiilor lor), conform *Principiului incertitudinii cuantice* - Heisenberg.

Aparent, cadrul oferit de mecanica cuantică actuală prin aceste reguli și principii fundamentale este complet. Soluțiile la care ajungem sunt corecte, se potrivesc cu datele experimentelor. Ideea că totul are valențe ondulatorii și că obiectele se pot descrie printr-o funcție de undă potrivită aduce rezultate bune. Realitatea cuantică este prin urmare probabilistică, iar noi avem limite clare în a putea să observăm toate proprietățile și parametrii ei simultan.

Totuși ceva lipsește din aceste explicații! Ce se ascunde de fapt în spatele funcției de undă? Și cum se definește exact conceptul de undă în cazul fotonului, cum se împarte aceasta în alte unde pentru a produce interferență și cum se divide cuanta lui de energie electromagnetică, câmpurile lui interne E și H ? Mai mult, hazardul din spatele mișcărilor și poliformismului acestuia nu ascunde niciun pic de determinism? Sunt întrebări justificate, care ne conduc în mod automat într-un alt teritoriu dimensional, acolo unde trebuie să se afle cauzele din spatele fenomenelor cuantice. Probabilitatea acestor fenomene trebuie să se afle într-o infinitate de variabile ascunse la această scară subcuantică, variabile pe care nu o să le putem măsura direct niciodată. Având în vedere incertitudinea și limitările observaționale cu care ne confruntăm, cauzalitatea și realismul ce izvorăsc la acest nivel granular și modelează lumea cuantică par a rămâne în continuare doar frumoase speculații teoretice... Totuși, modelele din această sferă dimensională pot oferi răspunsuri coerente și logice în cazul experimental descris aici, bazându-se doar pe reguli mecanice extrem de simple; dar nici această demonstrație nu poate să evite însă bariera obiectivă impusă de configurația discretă a realității.

(Mecanica Granulară) Am văzut că un foton real are o anumită distribuție granulară, ocupând un spațiu tridimensional de formă aproximativ cilindrică, foarte lung și cu un diametru efectiv comparabil cu lungimea de undă. Ca și fotonul primar, cel real este tot o particulă cu o configurație ondulatorie în timpul deplasării - dar în care replicile undei primare se repetă (în general) în număr mare pe lungime. Când această entitate cu margini bine conturate încearcă să traverseze un "spațiu" mai îngust, în mod automat se va produce o interacțiune cu atomii periferici ai materialului opac (dispersiv sau nu) și electroni ai acestora vor începe să vibreze în "ritmul" impus de frecvența undei. Impulsul primit de atomii periferici va fi propagat și transversal ca soliton, conform configurației barierei, și această vibrație se va suprapune cu reemisia continuă a clonelor și va crea unde staționare. În acest proces complex de vibrație sincronă se multiplică accelerat numărul clonelor, și tot mai multe copii granulare ale fotonului primar sunt reemise pe toate direcțiile posibile. Chiar am putea compara fenomenul cu curgerea și împrăștierea unui *fluid* extensibil pe întreaga suprafață a obstacolului material, fluid compus din clonele de diferite faze ce întrepătrund și se compun continuu în funcție de conturul microscopic al acestuia și de lungimea lor de undă (Figura 44a). În corelație cu discontinuitatea dată deci de configurația fantei și de lungimea de undă, se vor forma foarte repede unele direcții favorizate, în care clonele ce au rezonat și au suferit o interferență constructivă (care înseamnă acum o alipire fizică temporară a clonelor cu aceeași fază) sunt mai dense. Fanta sau fantele devin astfel niște *replicatoare* ale clonelor care au ajuns în zona lor și se constituie astfel în *surse secundare* ce le retransmit pe toate direcțiile. Aceste grupuri de unde din surse diferite se intersectează și interferența acestora se continuă pe traseul spre ecran, și asta se întâmplă chiar dacă fotonul primar nu a trecut de zona fantelor. Dacă aceste "ramuri" mai groase (care sunt mai mult sau mai puțin divergente) din rețeaua creată în acest mod rămân în contact cu fotonul primar pe drumul lui spre ecran, ele vor deveni practic niște extensii ale acestuia și chiar ele vor putea interacționa direct cu un electron atomic. Prin acest canal granular dens (îl putem considera solid) se poate transmite astfel întreaga energie a fotonului primar, cvasiinstantaneu (viteza am precizat-o la Capitolul 3.1, se respectă și cauzalitatea și viteza limită a luminii pentru foton ca particulă), și putem considera că fotonul a "lovit" deja ecranul. La momentul finalizării absorbției, atât fotonul primar (indiferent de poziția în care a ajuns) cât și ramura prin care a interacționat vor fi dezintegrate, iar restul clonelor - devenite inactive - își continuă drumul și se vor disipa într-un

final. O succesiune continuă de fotoni și de procese similare petrecute pe diverse "ramuri" vor face ca acest tipar de auto-interferență să devină vizibil pentru om pe ecran.

Din cauza separării fizice și materiale, cele două fante s-au constituit practic în surse *independente* de unde ce pot prin urmare să interfereze (Figura 44b); astfel s-au creat *noi* canale granulare ce reprezintă *trasee posibile* prin care se poate transmite acțiunea fotonului primar. În ambele cazuri (și o fantă și două fante) putem privi lucrurile fie ca pe o transformare prin extindere spațială și funcțională a fotonului primar în foton real, fie ca pe o simplă multiplicare a acestuia prin mai multe surse generatoare de clone. Practic nu mai are sens să ne punem problema prin care fantă a trecut fotonul, *ce cale* a urmat; clonele lui s-au împrăștiat (în funcție de geometria spațiului înconjurător și de caracteristicile materialelor), au creat mai multe canale granulare ce au propagat interacțiunea și nu mai contează, din punct de vedere al efectelor, unde este poziționată partea lui primară la momentul absorbției.

Dacă se încearcă observarea (ceea ce ar presupune absorbție sau eventual modelarea emisiei clonelor după noul contur) unei unde provenite de la una dintre fante (văzute ca sursă independentă), pe unul din canalele ei granulare se transmite înapoi "informația" că această cale este blocată și sursa respectivă se va opri pe toate direcțiile (Figura 44c). Unda provenită de la sursa rămasă nu mai are cu ce alte unde să interfereze și lucrurile devin similare cu cele din cazul unei singure fante, când interacțiunea se propagă printr-una din ramurile existente.

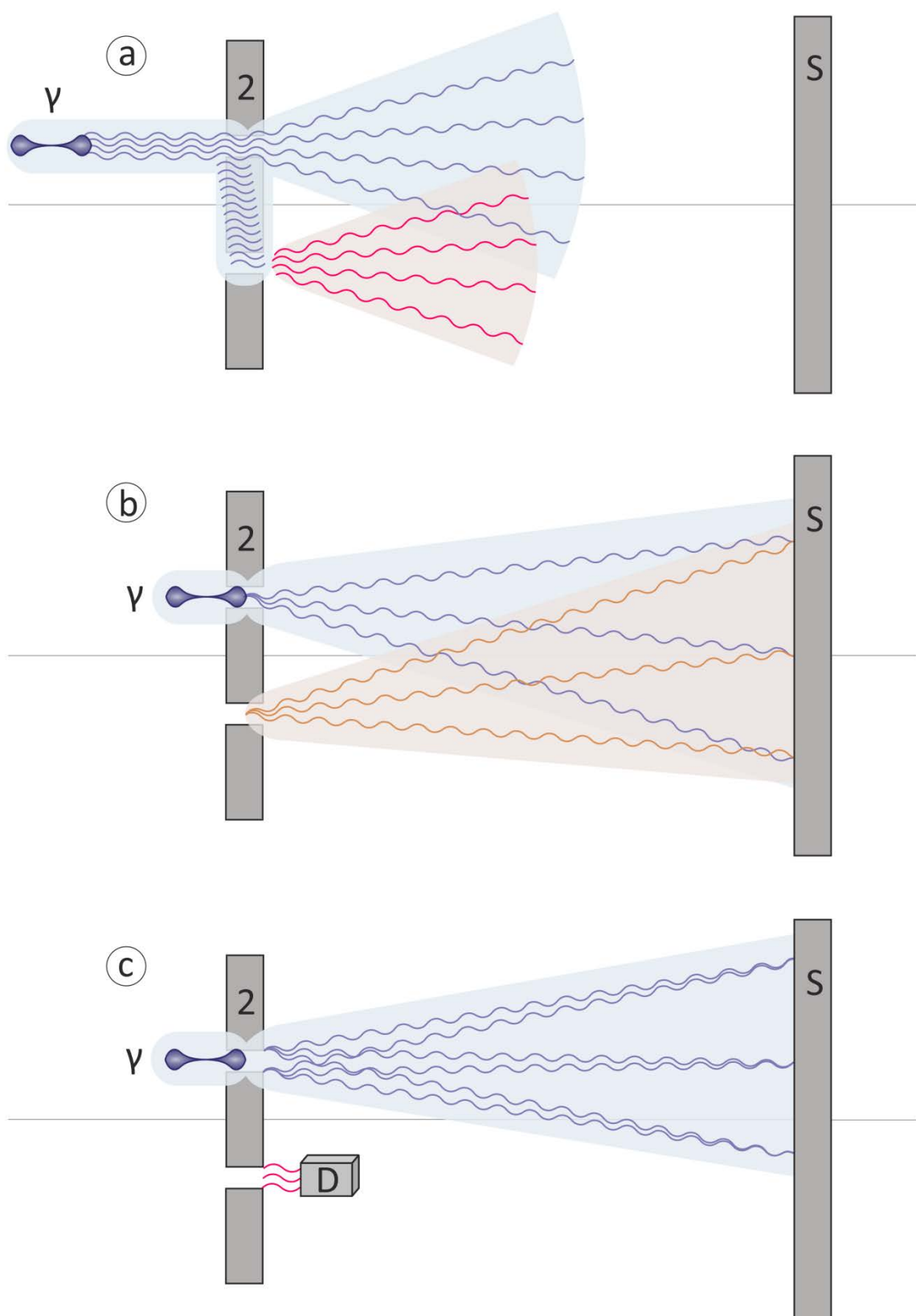


Figura 44 - Formarea tiparelor de interferență

Experimentul cu alegere întârziată (Wheeler)

Acest experiment se bazează pe o versiune modificată a interferometrului Mach–Zehnder, la care s-a mărit cu mult dimensiunea traiectoriilor urmate de fotoni (pentru a se permite o "inserție" întârziată a celui de-al doilea *Beam Splitter*). În Figura 45 este prezentată configurația simplificată a experimentului, iar acum voi descrie cele trei situații în care un foton pare a se comporta diferit - ca o particulă când urmează o singură cale și ca o undă când urmează ambele căi și interferează. Acest experiment este folosit într-o manieră în care se alege cu întârziere tipul măsurătorii, adică prezența unui *beam splitter* secundar. Și cum se constată prezența interferenței după adăugarea acestuia, concluzia de tip clasic ar fi că fotonul "s-a întors în timp" și "și-a schimbat decizia" de a călători ca particulă în cea de a fi o undă... Sau că fotonul nu are proprietăți intrinseci până ce nu este măsurat...

Dispozitivul experimental cuprinde o sursă de lumină monocromatică (Laserul L), două oglinzi semitransparente (A și B), două oglinzi normale (M1 și M2) și două detectoare de fotoni (D1 și D2), aranjate ca în figură. Precizez că sursa de lumină este special configurată să emită câte un foton pe rând.

Situația 1: Un foton este emis și ajunge la BS A, de unde urmează Calea 1 sau Calea 2 și va ajunge la unul dintre detectoare cu o probabilitate de 50%. În acest caz fotonul s-a comportat ca o particulă (Figura 45a).

Situația 2: Fotonul se comportă ca o undă și merge pe ambele căi, iar semi-undele produse vor interfera în BS B. Căile sunt astfel alese încât se produce o interferență constructivă doar pe Calea 1, și prin urmare Detectorul D1 va semnaliza fotonul în 100% din cazuri (Figura 45b).

Situația 3: Acest caz este identic cu primul, doar că BS B se adaugă cu întârziere, când fotonul ar fi ales deja una din căi și în mod aparent s-ar fi comportat la început ca o particulă. La fel ca în Situația 2, doar Detectorul D1 va semnaliza prezența fotonului (Figura 45c).

(Mecanica Cuantică) Paradoxal, acest simplu experiment nu este încă pe deplin explicat, chiar dacă validăm ideea că tipul măsurătorii afectează caracteristica afișată de foton. Retrocauzalitatea implicată de rezultate, sau lipsa de realism a unui obiect cuantic în lipsa măsurătorii (Interpretarea Copenhaga) sunt aspecte foarte greu de acceptat în mod normal.

Un mare pas înainte a fost însă efectuat odată cu *Interpretarea Bohm* [8] a mecanicii cuantice, în care se reface cauzalitatea și se redă comportamentul clasic tuturor particulelor. Teoria *de Broglie-Bohm* (a undei pilot) postulează că evoluția poziției particulelor este dată de bine cunoscuta funcția de undă, dar printr-o *ecuație de ghidare*. Din păcate, poziția unei particule va depinde de poziția tuturor celelalte particule din univers, ceea ce dă teoriei un caracter de nonlocalitate și o face incompatibilă cu teoria relativității speciale.

În cazul experimentului nostru se apreciază că fotonul este o particulă ce are mereu o poziție clară (care este o variabilă ascunsă) și urmează doar una din cele două căi posibile, iar unda care o ghidează urmează ambele căi. Funcția de undă se schimbă însă odată cu modificarea configurației globale a aparatului (la adăugarea BS B în Situația 3), și schimbarea aceasta se petrece cu o viteză mai mare decât viteza luminii. Această interpretare deterministă, alternativă la mecanica cuantică standard, oferă bune rezultate și explică foarte bine întreaga dualitate undă - particulă din experimentul cu alegere întârziată.

(Mecanica Granulară) Fotonul emis de Laserul L (Figura 45a) ajunge la BS A, unde se vor emite clone granulare cu aceeași fază, atât pe direcția de propagare cât și pe cea perpendiculară. Din aceleași considerente ca și cele de la experimentul precedent, aceste clone se vor constitui în unde granulare continue ce vor precede fotonul (a cărui viteză va scădea puțin în interiorul BS), adăugându-se la cele deja existente și extinzând fotonul pe cele două direcții. Undele vor călători astfel pe Căile 1 și 2 (razele roșii, respectiv albastre), se vor reflecta de oglinzi și vor trece una prin alta, ajungând la Detectoarele D1 și D2. Fotonul va urma și el una din aceste căi, probabilitatea fiind de 50% să lovească fiecare detector; el doar pare că s-a comportat ca o particulă, în realitate unda lui primară și undele granulare secundare au fost prezente tot timpul.

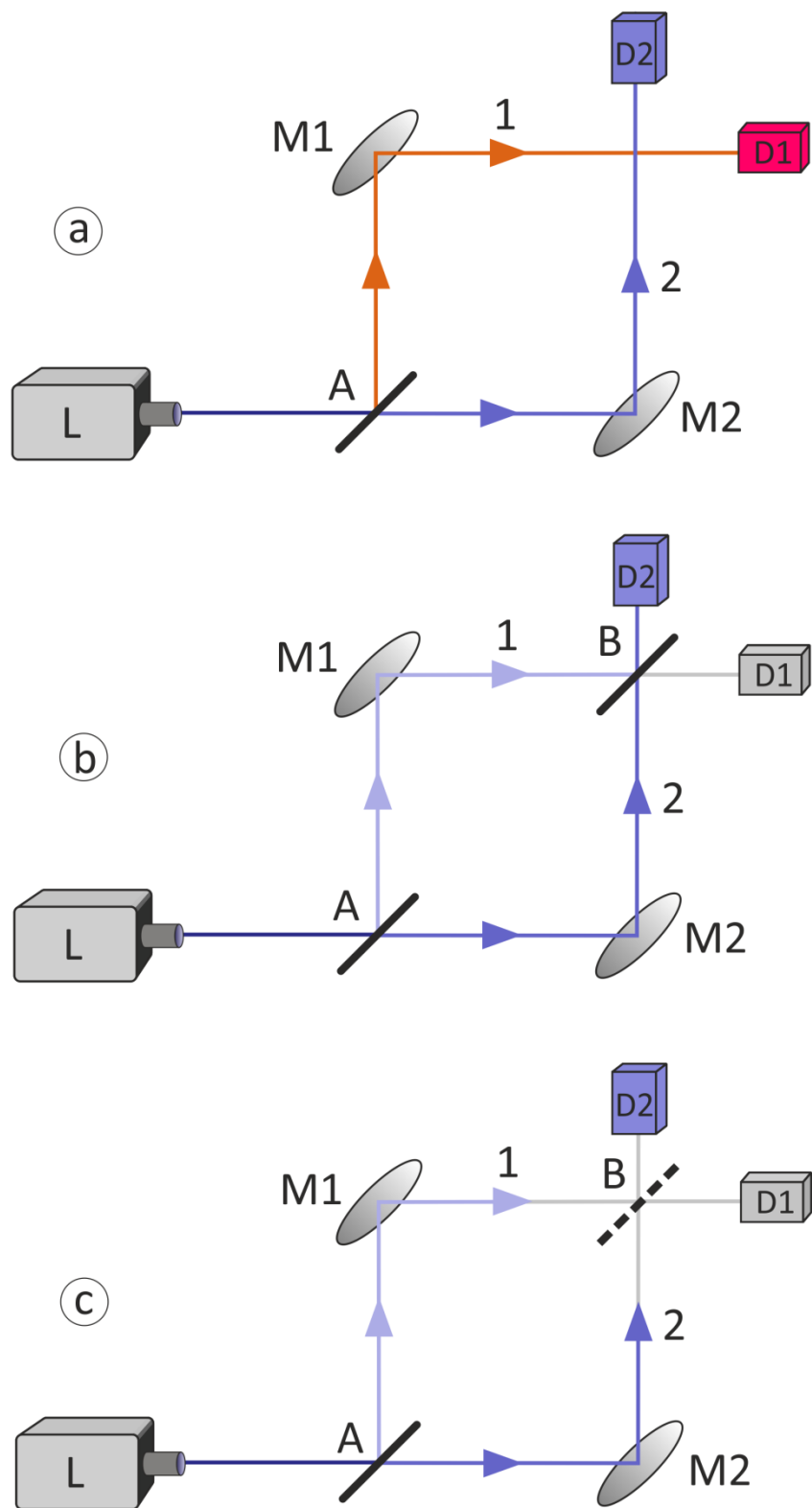


Figura 45 - Experimentul cu alegere întârziată

În cazul (b) este instalat și BS B; cele două unde urmează Căile 1 și 2 și vor ajunge în interiorul acestui material, unde vor genera încă un set de unde secundare pe direcțiile spre detectoare. Acestea se vor suprapune și vor interfera, fiind în fază doar pe calea spre Detectorul D2. În urma acestui proces s-au creat astfel două ramuri granulare, una foarte groasă (densă) spre Detectorul D2 și una subțire spre D1, ramuri ce au durată de viață suficient de mare pentru a permite sosirea fotonului la BS B. În exact acel moment, indiferent de calea urmată de foton (care acum nu mai este relevantă), interacțiunea se va propaga prin *ramura granulară cea mai groasă* și un atom din Detectorul D2 va fi excitat. Acest detector va înregistra prin urmare 100% din fotoni.

În ultimul caz (c) se presupune că BS B este inserat în sistem (sau activat) după ce fotonul ar fi trecut de BS A, adică după ce "și-ar fi ales calea de urmat ca particulă". Dar, la fel ca în cazul (b), undele granulare au fost generate deja și urmează ambele căi, producând unde secundare și interferând în BS B. În mod evident, Detectorul D2 va înregistra 100% din fotonii emiși de laser.

Cum acțiunea unui foton este unică, este normal să nu putem afla în aceste condiții ce cale a urmat acesta; oricum, interacțiunea lui cu diverse materiale și modul în care este conceput experimentul relevă așa-zisele comportamente diferite, dar în realitate aveam de-a face cu un sigur fel de particulă. Aceasta are în permanență o configurație "reală", indiferent de calea pe care ar merge.

13.4. Concluzie

Se poate observa o apropiere a modelului meu de teoria *de Broglie–Bohm* "Pilot Wave" [10], din punct de vedere al realismului, determinismului și a unor așa zise "variabile ascunse" pe care le presupune. Dar în formalismul folosit de aceasta ar trebui să fie cuprinsă o altă descriere a funcției de undă și a momentului colapsului acesteia, care să includă schimbările produse în undele reale ce însoțesc fotonul și influența limitată a geometriei spațiului înconjurător. Non-localitatea se bazează pe explicații pornite de la nivel

fundamental (așa cum am prezentat deja în Teoria Primară [1] și Universul [2]), și aici modelul meu teoretic se integrează perfect în cadrul general furnizat de Teoria Relativității în forma completată cu Teoria Absolutului ([2], Capitolul 3). Pe direcția realismului am observat mai multe păreri pro, alături de o adaptare potrivită a formalismului Mecanicii Cuantice și de unele date experimentale ce susțin acest lucru (ca în [9]).

Caracteristicile definitorii ale Modelului Arbore:

- Fotonul este o entitate granulară cu structură variabilă care, la trecerea prin diverse medii cu diferite configurații și caracteristici, *se poate extinde în spațiu prin multiplicare*, adică prin adăugarea de numeroase clone ce au aceeași frecvență. Clonele pot interfera ca niște unde, mărindu-și densitatea și înlănțuindu-se pe anumite direcții, formând un "arbore cu mai multe ramuri".
- Acest foton real are *aceeași funcționalitate* ca și cel inițial, dar poate interacționa printr-una din ramurile continui create de clonele cu aceeași fază.
- Din mulțimea de astfel de ramuri, energia se va transmite doar pe unul din canalele *cu grosimea mai mare* (ales în mod aleator) sau pe cel paralel cu direcția de propagare (dacă este unic). Interacțiunea poate avea loc prin urmare direct cu o clonă frontală, chiar dacă fotonul inițial nu a ajuns în contact cu particula ce îl absoarbe. În urma interacțiunii, canalul respectiv și fotonul inițial de disipă în spațiu, la fel și clonele divergente ce au rămas.

Implicațiile majore ale Modelului Arbore:

- Interacțiunea produsă de un foton real se poate petrece înaintea "sosirii" fotonul primar din el, și nu mai este așa importantă calea pe care acesta ar fi mers; cu toate acestea, relația cauză-efect nu este afectată în niciun fel, iar *retrocauzalitatea nu există* în fapt - căci vorbim de o aceeași entitate cuantică!
- Din același motiv putem vorbi și de *principiul de localitate* în cazul interacțiunii fotonului real. Clonele divergente ce îl însoțesc o perioadă de timp se disipă într-un final și nu mai pot constitui ramuri active;

mediile care generează clonele și respectiv cele unde ajung acestea nu pot fi "sondate" în totalitate în această perioadă, ceea ce face ca să se *limiteze* influența împrejurimilor și deci ca traiectoria fotonului să fie determinată doar *local*.

- Fotonul este prin urmare *o particulă ce are tot timpul formă fizică de undă*, dar extinderea și structura acestei unde este variabilă în timp. Tipul de experiment va dicta ce trăsătură este manifestată de acesta când se face măsurarea, dar separarea și complementaritatea undă/particulă devine artificială în contextul acestui model. Putem vorbi deci de *realism* în cazul oricărui foton, el având o formă bine definită și atunci când nu este observat.

Unele din implicațiile de mai sus se referă și la particulele "clasice", de exemplu la electroni, pentru că și acestea descriu tot timpul o traiectorie sub formă de undă în timpul deplasării. În toate cazurile se manifestă însă o incertitudine observațională intrinsecă a lumii cuantice, pe care nu o putem ocoli prin niciun fel de experiment ales în mod "inteligent". Unele mărimi prezente în acest model teoretic ca variabile ascunse nu vor putea fi măsurate niciodată, iar altele nu pot fi măsurate simultan. Lumea cuantică își păstrează ascunse unele aspecte, ele sunt deci secrete absolute. Oricum, comportamentul exclusiv de undă sau de particulă al fotonului a devenit acum mai mult o caracteristică observațională legată de experiment și nu o afectare a unei proprietăți intrinseci a acestuia prin efectuarea unei măsurători.

14. Referințe

- [1] Laurențiu Mihăescu, 2014. *Teoria Primară*, Editura Premius
- [2] Laurențiu Mihăescu, 2015. *Universul*, Editura Premius
- [3] Programul "*Particle Simulation*", Microsys Com, 2015, www.1theory.com/software.htm
- [4] Programul "*Elementary Particles*", Microsys Com, 2017, www.1theory.com/software.htm#2
- [5] Alan Guth, *Was Cosmic Inflation The 'Bang' Of The Big Bang?*, 1997
- [6] Christopher J. Conselice și alții, 2016, *The evolution of galaxy number density at $z < 8$ and its implications*
- [7] Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger, B. P. Abbott *et al.*, **Phys. Rev. Lett.** **116**, 061102 (2016)
- [8] Bohm, David, 1952, "A Suggested Interpretation of the Quantum Theory in Terms of 'Hidden' Variables, I and II", *PHYSICAL REVIEW*, 85(2): 166–193. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.85.166>
- [9] GuiLu Long et al, Realistic interpretation of quantum mechanics and encounter-delayed-choice experiment, *Science China Physics, Mechanics & Astronomy* (2017).
- [10] Rober Dabin, *De Broglie-Bohm Theory: A Hidden Variables Approach to Quantum Mechanics* (2009)

Acronime și convenții

CMB - Cosmic Microwave Background (Radiația cosmică de fond)

Big Bang - Teorie asupra nașterii universului

SRA - Sistem de Referință Absolut

SRI - Sistem de Referință Inerțial

FCG - Fluctuații Cuantice Gravitaționale

SR - Sistem de Referință

TR - Teoria Relativității

TRG - Teoria Relativității Generalizate

TA - Teoria Absolutului

TP - Teoria Primară

"abc" - Text cu sens figurat